



CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURAS RURAIS E
ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DE UMA PRÁTICA
PEDAGÓGICA**

Andreia Godoy Strapasson

Lajeado, maio de 2012

Andreia Godoy Strapasson

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURAS RURAIS E
ETNOMATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DE UMA PRÁTICA
PEDAGÓGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário Univates, para a obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof^a Ieda Maria Giongo.

Lajeado, maio de 2012

Andreia Godoy Strapasson

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURAS RURAIS E ETNOMATEMÁTICA:
POSSIBILIDADES DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA**

A Banca examinadora abaixo aprova a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário Univates, como parte da exigência para a obtenção de grau de Mestre em Ciências Exatas.

Prof. Ieda Maria Giongo – orientadora
Centro Universitário Univates

Prof. Márcia Rehfeldt
Centro Universitário Univates

Prof. Marlise Grassi
Centro Universitário Univates

Prof. Marli Terezinha Quartieri
Centro Universitário Univates

Lajeado, maio de 2012

Dedico este trabalho ao meu filho, Matheus Strapasson, e ao único irmão, Luis Eduardo Godoy, que contribuíram para que fosse realizado. A eles dedico cada pedacinho da minha escrita, pois são a razão da minha garra, força e felicidade. Ao lado de vocês, aprendi a viver cada instante, com muito amor. Também o dedico àqueles que o consultarão para a continuidade de pesquisas no âmbito da educação matemática.

AGRADECIMENTOS

Agradecer a todos que auxiliaram a edificar esta dissertação não é tarefa fácil. O risco maior do agradecimento seletivo não é definir quem abranger, mas decidir quem não citar.

Se devo selecionar, então, é melhor começar. Meu maior agradecimento é dirigido a meus pais, Trindade Fátima Godoy e Luiz de Souza (IN MEMORIAM), por terem sido o contínuo apoio e ao longo destes anos, ensinando-me, principalmente, a importância da construção coerente dos meus próprios valores. Agradeço, em especial, a meu pai, por ter me ensinado a arte de ter objetivos, de nunca desistir de meus sonhos, de alimentar a sede pelo conhecimento com rigor e disciplina. Agradeço, carinhosamente, a presença da minha mãe no período de construção deste trabalho. Sua paciência infinita e sua crença absoluta na minha capacidade de realização deste projeto foram, indubitavelmente, os elementos propulsores desta tarefa. Ao Matheus, meu filho, meu companheiro nesta trajetória, pois soube compreender como ninguém, as minhas dificuldades e ausências ao longo deste período, pois procurou aproximar-se de mim através da própria dissertação, por ele cuidar' mente digitada. Agradeço-lhe, carinhosamente, a colaboração e o companheirismo.

Agradeço, também, a todos que participaram da pesquisa. Mencionar nomes seria injusto, pois a participação de cada um foi preciosamente singular. Aos amigos e familiares, pelo apoio durante a trajetória da elaboração dessa dissertação. Agradeço, também, a todos os professores do mestrado que contribuíram na minha formação.

Posso cometer mais injustiças esquecendo pessoas que me ajudaram do que fazer jus a todas que merecem, mas cabe mencionar a diretora da escola onde realizei a pesquisa, Nair dos Santos Gomes e a coordenadora, Suzete Santos, pessoas que me ajudaram emocionalmente e intelectualmente, nos momentos em que mais precisei.

A DEUS, por me ajudar a ter minha saúde de volta para que concluísse esse maravilhoso trabalho e pela força espiritual e fé que me proporcionou. Obrigado, DEUS!

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar os jogos de linguagem matemáticos que emergem quando alunos de uma turma da Sétima Série do Ensino Fundamental, de uma escola situada num pequeno município gaúcho, lidam com situações vinculadas à disciplina Matemática e como tais jogos se relacionam com os que usualmente estão presentes na cultura camponesa da sua comunidade. A metodologia que orienta a investigação é a qualitativa, baseada em técnicas oriundas da etnografia, tais como: observação direta, entrevistas individuais e de grupo focal. Os aportes teóricos que sustentam a investigação são oriundos da etnomatemática. O material de pesquisa é composto por: diário de campo da professora pesquisadora, relatos e material escrito produzidos por pais e alunos da escola pesquisada. Os resultados da prática investigativa indicam que os alunos sujeitos da pesquisa, quando resolvem questões vinculadas à forma de vida camponesa se expressam por meio de regras próprias daquela cultura. Porém, ao resolverem as mesmas questões no ambiente escolar, valem-se de regras usualmente presentes na matemática escolar.

Palavras-chave: Educação matemática. Etnomatemática. Ensino fundamental.

ABSTRACT

This paper has the aim to investigate the mathematics language games that emerge when students from a class of Seventh Grade of Elementary School, from a school in a small town in Rio Grande do Sul, deal with situations linked to the subject of Mathematics and how these games are related with the ones that are usually present in the peasant culture of their community. Methodologically, the qualitative investigation used techniques that came from ethnography, such as direct observation, individual interviews and through focus group technique. The theoretical grounds of the investigation are the ones related to the field of ethnomathematics. The researching material is composed by a field diary of the teacher-researcher, reports and written material produced by parents and students of this school. The results of this investigation show that the students, subjects of the research, express themselves through the rules of their own culture when they solve problems linked to the way of the peasant life. However, when they solve the same problems in the school environment, they make use of the rules usually present in the school mathematics.

Keywords: Mathematics Education. Ethnomathematics. Elementary School.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Questões para pai 1.....	47
Figura 2 – Questões para pai 2.....	48
Figura 3 – Demonstração da distância de um poste para o outro no aviário	59
Figura 4 – Demonstração da distância de um verga para outra.....	60
Figura 5 – Tarefa descrita pelo pai durante a aula	63
Figura 6 – Registro da palestra.....	65
Figura 7 – Registro da palestra	66
Figura 8 – Registro da palestra.....	67
Figura 9 – Tarefa elaborada por um aluno.....	70
Figura 10 – Exercícios de fixação.....	77

LISTA DE SIGLAS

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

UNIVATES - Unidade Integrada Vale do Taquari do Ensino Superior

UPF - Universidade de Passo Fundo

PPP - Projeto Político Pedagógico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO: TEMÁTICA, TRAJETÓRIAS E PROBLEMA DE PESQUISA.....	12
2 APORTES TEÓRICOS: O CAMPO DA ETNOMATEMÁTICA.....	21
2.1 Da Etnomatemática.....	21
2.2 Dos jogos de linguagem.....	26
3 METODOLOGIA – OS CAMINHOS DA PESQUISA.....	33
4 ALGUNS RESULTADOS.....	46
5 CONSIDERAÇÕES ATÉ O MOMENTO.....	73
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICES.....	85
APÊNDICE A – Declaração	86
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	87
ANEXOS.....	88
ANEXO A – Maior Fazenda do Brasil.....	89
ANEXO B – Planta do Terreno da Escola Guilherme de Souza Portella.....	94
ANEXO C – Produção de Fumo de Fontoura Xavier	95
ANEXO D – Produção de Leite de Fontoura Xavier.....	96

1 INTRODUÇÃO: TEMÁTICA, TRAJETÓRIAS E PROBLEMA DE PESQUISA

Se em um primeiro momento o termo etnomatemática pode indicar um campo de estudos que visa associar a Matemática com a cultura de um grupo, um olhar mais denso indica que ela não se limita a esta associação. Ela pretende valorizar a produção de conhecimentos matemáticos praticados por diferentes grupos sociais, considerando que este conhecimento é produzido historicamente (WANDERER, 2004, p. 257).

Este trabalho tem por objetivo investigar os jogos de linguagem que emergem quando alunos de uma turma da sétima série do ensino fundamental da Escola Municipal Guilherme de Souza Portella de Fontoura Xavier, RS lidam com situações vinculadas à matemática e como tais jogos se relacionam com aqueles que usualmente estão presentes na cultura camponesa da sua comunidade.

Os aportes teóricos que sustentam a investigação são relativos ao campo da Etnomatemática, vertente da educação matemática que, nas palavras de D`Ambrósio (2001, p. 17):

O grande motivador do Programa de Pesquisa que denomino Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações [...] Por que falo em Etnomatemática como um programa de pesquisa e, muitas vezes, utilizo mesmo a denominação Programa Etnomatemática? A principal razão resulta de uma preocupação que tenho com as tentativas de propor uma epistemologia, e, como tal, uma explicação final da Etnomatemática. Ao insistir na denominação Programa Etnomatemática, procuro evidenciar que não se trata de propor outra epistemologia, mas sim de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos.

A seguir, também são enfocados aspectos referentes à minha trajetória como aluna, professora - pesquisadora, bem como meu convívio com a turma de alunos pesquisados. Para justificar a emergência do objetivo deste trabalho, descrevo algumas das minhas experiências pertinentes ao estudo que motivaram esta pesquisa, bem como os resultados dos estudos de pesquisadores no âmbito da educação matemática. Também entendo importante relatar conclusões de outros pesquisadores para conhecimento do que já foi investigado em relação à temática escolhida para esta investigação.

Nesse sentido, ler, estudar e entender outros trabalhos contribuíram para que eu pudesse compreender, sob outra perspectiva, como ocupei diferentes posições no contexto escolar e na comunidade envolvida na pesquisa. Durante a realização da prática pedagógica e dos estudos efetivados no Mestrado, fui fazendo inúmeras indagações acerca do que antes pensava ser “natural”. De acordo com Larrosa (2003, p. 103):

O estudante tem suas perguntas, mas, sobretudo, busca perguntas. O estudo é o movimento das perguntas, sua extensão, seu aprofundamento. O estudante leva perguntas cada vez mais longe. Dá-lhes densidade, espessura. Torna-as cada vez mais inocentes, mais elementares. E também mais complexas, com mais matizes, com mais faces. E mais ousadas. Sobretudo, mais ousadas. O perguntar, no estudo, é a conservação das perguntas e seu deslocamento. Também seu desejo. E sua esperança.

Assim, é possível inferir que, para Larrosa (2003), algumas perguntas, mesmo que sejam respondidas, geram outras, motivadas pela necessidade e pelo desejo inerente do pesquisador de seguir questionando. De minha parte, os maiores questionamentos versavam sobre as assim chamadas “dificuldades de aprendizagem” de meus alunos na disciplina de Matemática.

De fato, como professora, questionava minhas práticas pedagógicas, pois, durante as aulas, os alunos demonstravam não conseguir relacionar o que aprendiam em suas lidas diárias com a “matemática que eu ensinava em aula”. Como professora, antes de poder responder ou argumentar uma fórmula de matemática, tinha que refletir e analisar o que o aluno estava realmente querendo saber. Mesmo antes de ser a pesquisadora - apenas professora - solicitava seguidamente aos alunos que me explicassem como chegavam ao resultado de alguma questão que até então julgava errada, porque era visível que os modos de

resolução utilizados para realizar os cálculos não eram aqueles que eu destacava como importantes na matemática escolar que eu ministrava.

Inspirada em minhas indagações e inquietações, iniciei esta prática pedagógica investigativa. Durante as leituras, que foram decisivas para a emergência das questões de pesquisa e da escrita da dissertação, revi imagens de toda minha trajetória como estudante e profissional. Decidi, então, tomar como referencial teórico o campo da etnomatemática, pois como bem aponta D`Ambrósio:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D' AMBRÓSIO, 2001, p. 22).

A dedicação à pesquisa fez com que minha rotina enveredasse por caminhos diferentes do meu então cotidiano. Tive oportunidades de compreender, aprender com lições do passado e crescer através de muita leitura, erros, acertos, pesquisa e questionamentos. Percebi que deveria contestar certas “verdades” e rever outras, pois eu já não sabia mais o que era realmente “verdadeiro”.

Como lecionava matemática para alunos de uma escola situada na zona rural de um pequeno município gaúcho, constatei que o que me propunha a ensinar como profissional de matemática não os motivava, pois eles conheciam formas “mais fáceis” de chegar ao resultado, por meio de ensinamentos advindos da cultura do local, passados de avós para os netos. Esse paradoxo causou-me desconforto. Inspirada em leituras, em especial as advindas da obra de D`Ambrósio, passei a solicitar ao alunos que me explicassem como resolviam as questões propostas. Passei, assim, da condição de “professora” para a de “aluna”.

Por essa razão, passei por conflitos profissionais, pois, de acordo com Hunt (2000, p. 37), “quando deixamos nossa zona de conforto e adentramos o desconhecido, surgem a ansiedade, a insegurança e o medo”. Porém, o processo da pesquisa no qual experimentei o novo, ou até o “desconhecido”, também proporcionaram momentos de sentir a harmonia e a felicidade de ser “aceita” como professora e ter a colaboração dos alunos.

Examinando outras pesquisas, encontrei o relato de Velasquez (2009) que retrata suas lembranças da infância, tais como o som dos balanços da pracinha, dos seus sonhos e ideias de como seria seu futuro. Eis o relato:

Fecho meus olhos e deixo as lembranças chegarem devagarzinho... Uma por uma... O doce som dos balanços da pracinha de brinquedos, das gangorras, dos balanços, estes são, sem dúvida, lugares perdidos e reencontrados no tempo, onde descobri a arte de sonhar... Em boa parte das minhas tardes, viajava para apreender o mundo em minhas retinas imaginativas, querendo ser adulta no embalo de um balanço e do barulho do vai e volta que dele ecoava (VELASQUEZ, 2009, p. 38).

Este excerto foi outro dos que me remeteu à minha trajetória de aluna. Ingressei na escola com seis anos de idade e, no primeiro dia de aula, cheguei atrasada. Lembro que chorava muito e não queria ir para a escola; tinha muito medo da professora, que eu ainda nem conhecia. Ouvia relatos de que a professora punia os alunos, se não ficassem quietos em aula; que não poderíamos questioná-la, pois ficaria contrariada. Tais ideias sobre o modo de comportamento “correto” dos alunos já era problematizado por Kant (2002)¹. Em suas reflexões, sobretudo no âmbito da filosofia prática, encontra-se o tema da educação, ora menos, ora mais explícito. O autor afirma que “as crianças são mandadas cedo à escola, não para que aí aprendam alguma coisa, mas para que aí se acostumem a ficar sentadas tranquilamente e a obedecer”, para que no futuro não sejam crianças mimadas e possuam impulsos provenientes de caprichos (KANT, 2002, p. 13).

No ensino fundamental e médio, sempre fui considerada esforçada nos estudos. Sempre fiz todas as tarefas de acordo com as regras impostas pelos meus professores, o que atribuo ao comportamento rigoroso dos professores durante o Ensino Fundamental. Após o Ensino Fundamental, optei cursar o magistério (sugestão do meu pai), por causa da dificuldade de estudar no período noturno. Recordo os muitos trabalhos que eu tinha que fazer, como, por exemplo, monitorar os alunos durante o recreio, o que me fez pensar como eu era importante naquele momento.

Concluído o magistério, minha família solicitou que cursasse Ensino Superior. Embora desejasse cursar Psicologia, em função de meu trabalho como professora

¹ Immanuel Kant (1724-1804) era filósofo e foi um dos grandes pensadores do Iluminismo, em especial do Idealismo alemão.

contratada em uma escola local, optei pela graduação em Matemática e Física pela UPF - Universidade de Passo Fundo. Hoje percebo que foi muito mais por curiosidade do que por qualquer outra motivação, pois matemática era uma disciplina que eu “detestava” e não entendia.

Fui aprovada em quarto lugar e, graças à minha família, pude me dedicar à graduação, além das 20 horas de aula como professora, pois já era concursada e gostava da minha profissão. Concluída a graduação, cursei Especialização em Psicopedagogia Clínica e Escolar, pois pretendia compreender determinadas atitudes de meus alunos, suas angústias, temores dentro da matemática e, principalmente, o porquê de tanta reclamação do não entendimento daqueles conteúdos acadêmicos. Naquele período, também cursei Metodologia do Ensino Superior na UNIVATES e, após o término de alguns módulos do curso, optei pelo mestrado profissional em Ensino de Ciências Exatas da mesma Instituição por compreender que ali poderia adensar-me teoricamente no campo da Educação Matemática e produzir uma pesquisa aliada aos conhecimentos até então adquiridos, o que me desafiaria e me motivaria a encontrar algumas respostas para o baixo rendimento e interesse de meus alunos – da Escola Guilherme de Souza Portella situada em Fontoura Xavier – que afirmavam não precisar da Matemática na roça. De acordo com Ortiz (2008), o município de Fontoura Xavier está localizado no Vale do Butucará, próximo à BR 386, entre o Vale do Taquari e Planalto Rio-Grandense, na região Centro-Oeste do Estado. Está situado a 198 km da Capital do Estado, com uma superfície de 528 quilômetros quadrados e clima subtropical. Com um relevo caracterizado por topografia acidentária, é uma região densamente montanhosa, onde não raramente as chuvas causam estragos e destroem residências, pois há muitos afloramentos de rocha.

A altitude do município é de 763 metros acima do nível do mar. O município conta com uma rede hidrográfica muito rica, vários riachos, inclusive alguns se transformam em cachoeiras e cascatas. Quanto à vegetação, ao norte e oeste, predominam as pastagens nativas com manchas de capoeira em descanso. Ao Sul, predominam as antigas matas nativas, especialmente as araucárias, que vão cedendo espaço para áreas de plantio de fumo, milho e feijão.

Ainda, de acordo com a autora, o solo, em grande, parte é pedregoso, raso e acidentado, sendo considerado de acidez elevada, segundo os padrões de fertilidade, com presença de alumínio. Existem grutas e cavernas. Nas pedreiras ainda é praticado o extrativismo mineral, que já foi maior antigamente. O clima predominante é subtropical úmido, segundo a classificação de Koppen. A temperatura oscila e pode variar de 4 graus a 38 graus centígrados, de acordo com a estação do ano. Registra-se uma temperatura média anual de 17 graus centígrados. Ocasionalmente, há registros de granizo, bem como geadas, também havendo ocorrência de neve nos meses de inverno (ORTIZ, 2008).

A região hoje ocupada pelo município de Fontoura Xavier foi, no século XVII, visitada pelos jesuítas e ocupada mais tarde por portugueses e brasileiros. Relatos históricos revelam que o município de Fontoura Xavier era sede da décima quinta Redução Jesuíta. Depois a região foi tomada, principalmente, por portugueses, a etnia predominante dos nativos da região. Conforme Ortiz (2008), a base de sustentação da área urbana de Fontoura Xavier é formada por estabelecimentos públicos, estaduais e municipais. A economia predominante vem da agricultura. Os serviços privados são constituídos pelo transporte, postos de combustíveis e oficinas.

Para obter dados sobre a economia do município, entrevistei o Sr. Leandro Constantim, responsável pelo setor administrativo da Prefeitura de Fontoura Xavier. Entre outras informações, o responsável comentou que *“acredito que o setor primário tem trazido um grande rendimento para o nosso município, e os maiores valores de rendimento são do fumo e do reflorestamento, mas precisaria de meses para ter esses dados”* (Leandro Constantim - Julho/2010).

Neste pequeno município, situa-se, na comunidade de Campo Novo, a Escola Guilherme de Souza Portella. Nessa escola atuei em regime de 40 horas semanais no ano de 2010: 20 horas no turno da manhã com a disciplina de matemática e, no turno da tarde, trabalhava com uma turma de quarta série. Vivenciei e compartilhei dificuldades com os 26 alunos da 7ª série, filhos de camponeses/agricultores, que foram o público-alvo da minha investigação.

A estrutura física da escola é de alvenaria, com cinco salas de aula, com disponibilidade para 20 a 25 alunos; *“dois banheiros; uma cozinha; uma sala para professores; secretaria; saguão e uma sala de aula onde está instalada uma central telefônica. O pátio da escola é todo fechado com tela”*. A escola disponibiliza aos alunos e professores: computador com internet, televisão, retroprojeter, copiadora, livros didáticos e de literatura, conforme descrito no Projeto Político Pedagógico da escola (PPP) (ZANOTELLI et al., 2008).

A escola atende alunos de quinta a oitava séries advindos de outras comunidades adjacentes. A maioria dos alunos ajuda suas famílias na agricultura. De acordo com os autores do PPP, na aprendizagem, verificam-se dificuldades fundamentais, relacionadas à produção e interpretação textual e ao raciocínio lógico-matemático. Em relação ao exposto, Zanotelli et al. (2008, p. 9) entende que: “Todos os anos acontecem, na escola Guilherme, casos de evasão. Algo de sério deverá ser feito, atitudes que resolvam esses problemas. Conscientizar os pais, conquistar estes alunos, ir atrás onde eles estiverem”.

Em contrapartida à evasão escolar, o êxodo rural tem porcentual baixo se comparado com outras comunidades, devido à disponibilidade e à boa infraestrutura da região, com transporte escolar, linhas de ônibus, posto de correio, telefonia, água de poço artesiano, escola de ensino fundamental, casa de comércio, entre outros estabelecimentos. Ainda, no PPP consta que a comunidade é composta de mais ou menos 90 famílias, todas de agricultores. Praticamente todos são proprietários das terras e trabalham como autônomos. Eles sobrevivem da atividade agrícola, com a plantação de fumo, criação de aves, pecuária e criação de suínos.

A comunidade reconhece o comprometimento dos professores e dos dirigentes das escolas, mas reivindica a contratação de mais professores e melhorias nas escolas para que os alunos tenham mais acesso às práticas esportivas e à leitura. Com o intuito de contribuir com a permanência dos jovens no trabalho do campo, as escolas realizam palestras sobre reflorestamento, agricultura entre outros. Às escolas também cabe orientar os alunos e a comunidade sobre os cuidados com o lixo tóxico proveniente de herbicidas utilizados nas lavouras e sobre formas de evitar o desmatamento e utilização de drogas e bebidas alcoólicas (ZANOTELLI et al., 2008).

Os alunos desta escola constantemente relatavam que não entendiam a necessidade de aprender determinados conteúdos, pois não os usariam “na roça”. Minha turma de sétima série, em especial, reclamava do que tinha que aprender durante as aulas de matemática.

Iniciando a pesquisa através de leituras referentes a investigações sobre as dificuldades na disciplina Matemática, deparei-me com o trabalho de Silva (2008), que observou “problemas” semelhantes com os seus alunos, sobre os quais relata:

Ao ocupar a posição de professora de matemática trago comigo as marcas de que a matemática é ‘para poucos’, que há um determinado ‘jeito’ de ser professora de matemática: séria, exigente, detentora do saber e de certa racionalidade, uma professora que só por saber matemática passa a ocupar outro lugar na instituição escolar. Durante as aulas, seguidamente escuto frases e alunos que me tocam: ‘Que droga, aula de matemática!’, Eu não consigo entender matemática, ela é muito difícil (SILVA, 2008, p. 13).

O trabalho de Silva (2008) é fruto de sua pesquisa com um grupo de participantes com o intuito de discutir as condições de possibilidade para a emergência do enunciado “aprender matemática é difícil” e como este vai se instituindo como verdade no currículo escolar. Seu material de pesquisa foi constituído por um conjunto de discussões produzidas por um grupo de treze alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada na cidade de Canoas/RS que, em sua maioria, eram repentes da 1ª série do Ensino Médio. A autora, após inúmeras leituras e discussões, não buscou o motivo por que aprender matemática seria difícil, tampouco quem seriam culpados por tal dificuldade de aprendizagem, mas “o que possibilita que essa área do conhecimento escolar seja vista dessa forma, e porque esse enunciado se institui como uma verdade tanto dentro como fora do contexto escolar” (SILVA, 2008, p. 31). Com uma nova perspectiva, reexaminou o material de pesquisa e destacou que essa nova análise mostrou que:

[...] apesar de ter conduzido a produção do material de pesquisa para o foco da dificuldade em matemática através do enunciado ‘A matemática é difícil’ que, como constatou Silveira (2000), é uma verdade que circula no ambiente escolar, isso não impediu que ‘falasse mais alto’ outra verdade que dizia respeito à dificuldade em aprender matemática, que emergiu do reexame do material de pesquisa. ‘Sendo também ela, sujeito dessa pesquisa e constituída por essas verdades, percebeu como, muitas vezes, com o intuito de produzir material empírico direcionado ao foco da dificuldade em matemática, ela’ foi capturada por esse enunciado e tentou fazer com que seus alunos também assim o fizessem (SILVA, 2008, p. 31).

Com a leitura de todo trabalho desenvolvido por Silva (2008), entendi que, como professora, poderia contribuir com os processos educativos da escola e como pesquisadora, para o campo da educação matemática. Outros pesquisadores também pontuam como o referencial teórico da etnomatemática pode ser produtivo para discutir questões vinculadas à desmotivação e ao baixo desempenho dos alunos. Nessa perspectiva, Cunha et al. (2005, p. 12) argumentam que:

A Etnomatemática pode ser aproveitada para dar o suporte teórico e o ingrediente prático para simultaneamente resolver o problema da desmotivação e do baixo desempenho do aluno que poderia passar a sentir-se valorizado culturalmente e incentivado.

Por conta do acima explicitado e tendo presentes as inúmeras indagações dos alunos, bem como os estudos que realizei ao longo do Mestrado, fui construindo minhas questões de pesquisa: “Quais jogos de linguagem matemáticos emergem quando alunos da sétima série do ensino fundamental da Escola Guilherme de Souza Portella resolvem problemas vinculados à cultura camponesa?” “Como tais jogos se relacionam com aqueles usualmente presentes na matemática escolar?”.

Para responder a tais questões, a escrita desta dissertação está dividida em cinco capítulos. O primeiro é esta introdução: temática, trajetórias e problema de pesquisa. O segundo, denominado “Aportes teóricos: o campo da Etnomatemática”, subdivide-se em dois subcapítulos. O primeiro, da “Etnomatemática”, analisa os estudos iniciais da vertente da Educação Matemática, denominada Etnomatemática. O segundo, intitulado “Jogos de Linguagem”, analisa os jogos de linguagem matemáticos que emergiam na sala de aula pesquisada. O terceiro, descrito como “Metodologia – Os caminhos da Pesquisa”, analisa o material de pesquisa que emergiu da minha prática pedagógica. O quarto capítulo trata de alguns resultados da prática pedagógica investigativa. Como quinto capítulo seguem as “Considerações até o Momento”, que relatam a produção da investigação e explicitam algumas respostas ao problema de pesquisa acima descrito.

2 APORTES TEÓRICOS: O CAMPO DA ETNOMATEMÁTICA

A Etnomatemática [...] [destaca] que os conhecimentos matemáticos que compõem o currículo são conhecimentos muito particulares, específicos de um determinado grupo (branco, europeu, masculino e urbano), o qual impõem aos demais suas formas de lidar matematicamente com o mundo. Nesta perspectiva, faz-se necessária uma discussão sobre os mecanismos que estão ativamente envolvidos na legitimação do que conta como próprio/impróprio, válido/não válido para compor o currículo, também na área da Matemática (DUARTE, 2004, p. 187).

Neste capítulo apresento os referenciais teóricos pertinentes à Etnomatemática, com base em autores que têm estudado e discutido questões pertinentes à educação matemática sob essa abordagem. Apresentam-se, também, os estudos iniciais do campo da Etnomatemática, em especial, os estudos do professor Ubiratan D'Ambrósio e alguns resultados recentes de investigações com esta abordagem teórica. Assim, o presente capítulo está dividido em duas seções: a primeira, “Da etnomatemática”; e a segunda, “Dos Jogos de Linguagem”.

2.1 Da Etnomatemática

A Etnomatemática deve seu início às teorizações do professor Ubiratan D'Ambrósio, considerado o pai da etnomatemática, na década de 1970. Este autor cita que, em 1978, utilizou este termo numa conferência, ministrada na Reunião Anual da Associação Americana para o Progresso da Ciência. Como aponta o autor:

O grande motivador do programa de pesquisa que denomino Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações [...] Ao insistir na denominação Programa

Etnomatemática, procuro evidenciar que não se trata de propor outra epistemologia, mas, sim, de entender a aventura da espécie humana na busca de conhecimento e na adoção de comportamentos (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 17).

O autor comenta que a disciplina que hoje conhecemos como Matemática é, “na verdade uma etnomatemática que teve origem e se desenvolveu na Europa, recebendo algumas contribuições das civilizações indianas e islâmicas e que atingiu a forma atual nos séculos XVI E XVII” (D'AMBRÓSIO, 2004, p. 47). Assim, esta Matemática, com suas regras, acabou sendo imposta a todo mundo, sem considerar a cultura dos indivíduos. De acordo com o mesmo autor, “essa universalização é um modelo do processo de globalização a que estamos assistindo em todas as atividades e áreas de conhecimentos” (Ibidem, p. 47). O autor ainda comenta que a Matemática tem caráter universal, “sobretudo, devido ao predomínio da ciência e da tecnologia modernas, que foram desenvolvidas a partir do século XVII na Europa” (Ibidem, p. 47). Nessa mesma linha de pensamento, o autor ainda comenta como fazer pesquisa em Etnomatemática. Para ele, temos que ter rigor ao pesquisar neste campo para abrir novas possibilidades, novos objetivos e metodologias de pesquisa, pois:

Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que, por sua vez, vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total dependência (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 18).

O autor também aponta que as pessoas compartilham entre outros conhecimentos, linguagens, costumes, explicações, etc. Nesse sentido, percebe-se que “no compartilhar conhecimento e compatibilizar comportamento estão sintetizadas as características de uma cultura” (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 19). Assim, podemos falar em cultura familiar, escolar, indígena, infantil, etc. Ainda, para este autor, os calendários, isto é, a contagem e registro do tempo são “um excelente exemplo de Etnomatemática” (Ibidem, p. 21) tendo em vista que com o aparecimento da agricultura, as primeiras comunidades começaram a ser identificadas. A geometria e os calendários, portanto, são exemplos de uma etnomatemática associada ao sistema de produção, resposta à necessidade principal de alimentar uma comunidade ou povo.

D'Ambrósio também explicita que entre os distintos modos de fazer e de saber, “algumas privilegiam medir, explicar, generalizar, comparar, quantificar, inferir e, de algum modo, avaliar. [...] Obviamente, esse saber/fazer matemático é contextualizado e responde a fatores naturais e sociais” (p. 22). Mais adiante, o mesmo autor argumenta que, “em uma mesma cultura, as pessoas dão as mesmas explicações e usam os mesmo instrumentos materiais e intelectuais no seu dia-a-dia” (p. 35). Assim:

O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas *ticas* de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o *matema* próprio ao grupo, à comunidade, ao *etno*. Isto é, na sua etnomatemática. Então, em ambientes diferentes, as etnomatemáticas são diferentes (D'AMBRÓSIO, 2001, p. 35, grifos do autor).

Considerando isso, o programa da etnomatemática objetiva reconhecer distintas formas de fazer e saber; por essa razão, a noção de cultura é central. Nesta perspectiva, faz-se necessário reconhecer, por exemplo, a diversidade cultural existente num país como o Brasil. Ao se referir ao Plano Nacional de Educação vigente na década 1993-2003, D'Ambrósio (1996) diz que este foi inspirado na Declaração de Nova Delhi, traz implícita a ideia “do reconhecimento da subordinação dos conteúdos programáticos à diversidade cultural que impera num país como o Brasil” (D' AMBRÓSIO, 1996, p. 111). Ainda, para o mesmo autor, “essencialmente, essas considerações determinam uma enorme flexibilidade tanto na seleção de conteúdos quanto na metodologia” (Ibidem, p. 111).

Considerando o resgate de culturas dos distintos povos, a Etnomatemática também considera a importância de repensar as práticas pedagógicas, considerando-se a centralidade da cultura. Como bem diz D' Ambrósio (1996, p. 62):

Por exemplo, qual o interesse, do ponto de vista do indivíduo e da sociedade, em chegar-se à conclusão de que os jovens brasileiros chegam aos 12 anos sabendo conjugar corretamente o verbo 'sentar'? Talvez eles jamais tenham percebido o que significa, socialmente, estar sentado. E que importará saber se nessa idade eles são capazes de extrair a raiz quadrada de 12.764? Ou de somar $5/39 + 7/65$? Qual a relação disso com a satisfação e ampliação de seu potencial como indivíduos e de seu exercício pleno de cidadania?

Nessa perspectiva teórica, a Etnomatemática agrega valor à matemática popular, considerando sua importância e produtividade. No entanto, como bem aponta Knijnik (2006, p. 150):

Não se trata, portanto, de glorificar a Matemática popular, celebrando-a em conferências internacionais, como uma preciosidade a ser preservada a qualquer custo. Este tipo de operação não empresta nenhuma ajuda aos grupos subordinados. Enquanto intelectuais, precisamos estar atentos para não pô-la em execução, exclusivamente na busca de ganhos simbólicos no campo científico ao qual pertencemos. No entanto, também não se trata de negar à Matemática popular sua dimensão de autonomia, tão cara às teorias relativistas.

Cabe destacar alguns trabalhos do grupo de pesquisas coordenado por Knijnik, uma das principais pesquisadoras no campo da Etnomatemática na Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

O primeiro deles é a pesquisa realizada por Duarte (2003), cuja investigação objetivou examinar como eram produzidos os saberes matemáticos pelos trabalhadores da construção civil, em práticas desenvolvidas nos canteiros de obras e que implicações curriculares poderiam ser inferidas a partir desse modo de produção. A autora denomina de “recheados de vida” os saberes matemáticos presentes nos canteiros de obras. “Tais saberes, diferentemente das atividades usualmente propostas pela escola, levavam em consideração as contingências, as eventualidades da ‘vida lá fora’” (DUARTE, 2003, p. 193).

Também, seguindo a mesma vertente de pesquisa, Giongo (2001), ao comparar os saberes do mundo da escola com os saberes do mundo do trabalho – tendo como base de pesquisa a investigação em um contexto fabril calçadista, sob uma visão da Educação Matemática – chegou ao seguinte parecer:

A perspectiva que assumi, ao realizar a pesquisa, não se resumiu a buscar identificar o que havia ‘de matemático’ no ‘mundo do calçado’, para, seguir meramente e transpor estes conhecimentos para a sala de aula. Trata-se, sim, de uma perspectiva mais ampla que busca problematizar questões referentes ao mundo do trabalho – entre elas, as conectadas à Matemática e suas implicações pedagógicas no currículo escolar – permitindo que tais questões não sejam interditas na escola formal (GIONGO, 2001, p. 203).

Considerando as experiências das autoras citadas acima, observa-se que a Etnomatemática tem como foco principal resgatar os saberes populares, o que é fundamental para entender quando esses saberes forem tratados de modo desigual

ou impedidos de circular no currículo escolar. Destacando a importância de relacionar o saber da escola com o saber do trabalho, Knijnik aponta:

O processo de recuperar e incorporar ao currículo escolar tais matemáticas articula-se com o acesso aos saberes oficiais, aqueles que têm sido nomeados por 'matemática'. Mas, de modo distinto ao apresentado por outras perspectivas (como as conectadas às da pedagogia crítico-social dos conteúdos), a Etnomatemática está interessada em pôr 'sob suspeição' os discursos naturalizados sobre o que é considerado como ciência e qual tem sido seu papel no mundo contemporâneo (KNIJNIK, 2001, p. 23).

É importante ressaltar as pesquisas de Oliveira (2004) e Wanderer (2004), que também basearam suas pesquisas na vertente Etnomatemática. Primeiramente, Oliveira (2004) destaca a discussão de uma investigação, em que buscou descrever conexões entre práticas cotidianas de um grupo social e a matemática escolar. Como relato do resultado de sua pesquisa:

Portanto, fazer este estudo foi de fundamental importância para mim, enquanto professor de Matemática, quando incorporei aos meus estudos e práticas as dimensões do social e do político na Educação Matemática, entendendo os processos de aprender e ensinar a Matemática escolar como mais uma possibilidade de 'ler o mundo', de se fazer uma crítica à sociedade (OLIVEIRA, 2004, p. 251-252).

Quanto à pesquisa de Wanderer (2004), sua investigação foi realizada com uma turma de alunos do Ensino Médio noturno do EJA (Programa de Jovens e Adultos), em uma Escola pública de um pequeno município gaúcho, no ano de 1999. Ela analisou o vínculo da Matemática escolar com elementos da cultura de um grupo de alunos. Suas pesquisas apontaram:

Questionando estas práticas, a Etnomatemática aparece como uma alternativa para modificar esta concepção de ensino de Matemática tão presente nos Programas de Educação de Jovens e Adultos. Ao considerar o conhecimento como uma construção social, a Etnomatemática considera e valoriza outras maneiras de lidar com o conhecimento. Outras histórias, antes silenciadas, passam a ter espaço e reconhecimento (WANDERER, 2004, p. 268).

Mais recentemente, Knijnik tem se referido à Etnomatemática como:

Uma caixa de ferramentas que possibilita: estudar os discursos eurocêntricos que instituem as matemáticas acadêmica e escolar, analisando seus efeitos de verdade; discutir questões da diferença cultural na educação matemática, considerando as relações de poder que a instituem e examinar os jogos de linguagem que constituem as diferentes matemáticas e suas semelhanças de família (KNIJNIK, 2007 apud GIONGO, 2008, p. 187).

Nessa perspectiva, Knijnik está se alinhando à perspectiva das ideias de Ludwig Wittgenstein que, ao negar a existência de uma linguagem universal, possibilita dar novos sentidos à Etnomatemática, sendo assim possível colocar sob suspeita a existência de uma linguagem matemática universal. Na próxima seção, explicitarei estas questões.

2.2 Dos jogos de linguagem

Ao explicitar a vertente da etnomatemática como acima descrito, Knijnik está em consonância com as ideias do filósofo Ludwig Wittgenstein, em sua obra da maturidade, mais especificamente as constantes EM “Investigações Filosóficas”. Nesta concepção, é importante destacar o conceito de jogos de linguagem, uso, forma de vida, semelhanças de família e racionalidade.

Ao analisar inexistência de uma única linguagem, Gottschalk aponta “um exemplo banal, mas bastante ilustrativo, que é o conceito de triângulo na linguagem cotidiana” (GOTTSCHALK, 2007a, p. 6). Diz, ainda, a autora que, “dependendo do contexto em que essa palavra é dita, pode ser compreendida como um instrumento musical ou mesmo como um sinal de trânsito” (Ibidem, p. 6). Ainda, segundo a autora, “já no contexto de uma aula de geometria, esse mesmo termo é introduzido com um significado radicalmente diferente, pois forma as definições e os axiomas” (Ibidem, p. 6). A autora relata que “os responsáveis pelos padrões iniciais da significação matemática partem dessas definições e axiomas” (Ibidem, p. 6). Ainda, nesse sentido, ela complementa que, “embora transpostos em outra forma para a linguagem escolar, também darão sentido à atividade matemática em sala de aula” (Ibidem, p. 6).

Giongo (2008), em sua Tese de Doutorado, aponta que:

Para a autora [referindo-se à Knijnik], nessa perspectiva etnomatemática, o que está em jogo é o exame da crise do modelo da racionalidade da Modernidade. Afirma que, em particular, trata-se de pôr sob suspeição o lugar ocupado pelo que denominamos ‘matemática’ com suas marcas eurocêntricas, com regras que conformam uma gramática que prima pelo rigor, pela assepsia, pela exatidão e pela abstração. Ao pôr sob suspeição essa supremacia da Matemática acadêmica, é possível verificar a existência das diferentes etnomatemáticas que, com seus modos particulares de contar, medir e cal-

cular, engendram distintos jogos de linguagem que determinam outras racionalidades [...] (GIONGO, 2008, p. 187).

Um dos comentadores da obra da maturidade de Wittgenstein (CONDÉ, 2004, p. 52) aponta que “esse aspecto pragmático presente no uso cotidiano que fazemos das expressões, nas diferentes situações e contextos em que elas aparecem, conduz Wittgenstein a formular a noção de jogos de linguagem”. Mais adiante, Condé também enfatiza que “a noção de jogo de linguagem envolve não apenas expressões, mas também as atividades com as quais essas expressões estão interligadas” (2004, p. 52-53). Assim, cabe ressaltar que os jogos de linguagem modificam seus significados dependendo do “uso”, que, por sua vez, vai depender de “regras”.

O uso não é mais simplesmente o uso de palavras na proposição, mas está inserido em um contexto muito mais amplo. A significação de uma palavra é dada a partir do uso que dela fazemos em diferentes situações e contextos. Significações linguísticas constituem um fenômeno social, e esse ponto é crucial para que a concepção semântica seja substituída pela concepção predominantemente pragmática (CONDÉ, 2004, p. 47).

O mesmo autor ainda mostra que “a gramática tem uma importância tão significativa para a questão da racionalidade quanto os jogos, porque é ela que” guia as interações desses jogos de linguagem. É a gramática que dita o nosso “modo de pensar” (CONDÉ, 2004, p. 170). Ademais, aponta Condé que “o uso dentro de um contexto é necessariamente regido por regras, ainda que, como prática social, ele também, sob outros aspectos, institui tais regras (o conjunto de regras constitui a gramática” (Ibidem, p. 52).

Condé salienta, ainda, que Wittgenstein não define o conceito de jogos de linguagem, pois não é algo definível e conceituável. Porém, como qualquer jogo prosaico, para passar a existir, é necessário surgirem traços característicos. Assim, também, acontece com os jogos de linguagem. Eis o que aponta o autor:

Nesse caráter múltiplo e variado de jogos de linguagem, as únicas conexões [...], segundo Wittgenstein, são com as semelhanças existentes entre os membros de uma família. Os jogos de linguagem estão aparentados uns com os outros de diversas formas, e é devido a esse parentesco ou a essas semelhanças de família que são denominados jogos de linguagem (CONDÉ, 2004, p. 53).

Nega-se, portanto, a existência de uma linguagem padronizada. Wittgenstein (apud CONDÉ, 2004) aponta que, dessa forma, cada cultura terá sua linguagem

particular, que adquire significado dependendo do contexto em que está inserida, sem, contudo, deixar de ter suas semelhanças, conforme mencionado anteriormente. Nega-se, então, uma suposta essência comum a todos os jogos, pois essas semelhanças podem variar de um jogo para outro ou em um mesmo jogo. Como bem aponta Condé:

Semelhanças de família são aspectos pertencentes a diversos elementos que estão sendo comparados, mas de forma tal que os aspectos semelhantes se distribuem ao acaso por esses elementos. Esses aspectos semelhantes entrecruzam-se aleatoriamente, sem repetir-se uniformemente (CONDÉ, 2004, p. 53).

Uma vez que as semelhanças entrecruzam-se aleatoriamente, elas podem modificar-se dentro de um jogo de linguagem e de um jogo para outro. Assim, Wittgenstein (apud CONDÉ, 2004) explica no aforismo 66 em investigações filosóficas:

Considere, por exemplo, os processos que chamamos de 'jogos'. Tenho em mente os jogos de tabuleiro, de carta, de bola, torneios esportivos, etc. O que é comum a todos eles? Não diga: 'Algo deve ser comum a eles, senão não se chamariam 'jogos'', mas veja se algo é comum a todos eles. – Pois, se você os contempla, não verá semelhanças, parentescos e até toda uma série deles (p. 55).

Estas regras são, portanto, conforme Gottschalk (2007b) relata em sua pesquisa, públicas, ensinadas e aprendidas. Porém, ainda segundo ela, estas não são provenientes das experiências; pelo contrário, o conceito formado acerca de determinada palavra permite atribuir sentido às experiências do indivíduo. A autora exemplifica que:

Ao aplicarmos uma palavra, estamos seguindo regras tácitas na linguagem, do mesmo modo que, ao movermos uma peça qualquer do jogo de xadrez, estamos agindo de acordo com as regras do xadrez. Não podemos mover a torre do mesmo modo que movemos o cavalo ou um peão. As regras que seguimos para mover a torre são diferentes das que seguimos ao mover um cavalo ou um peão. São essas regras que orientam o movimento dessas peças, ou melhor, ao jogarmos xadrez, movimentamos as peças guiadas por suas regras (GOTTSCHALK, 2007b, p. 465).

Ainda, segundo a autora, “não se trata de uma questão de entendimento, mas de anuência, por assim dizer. Não há nada diretamente na própria experiência que convenceria meu interlocutor a aceitar uma regra em detrimento de outra” (2007b, p. 468). A autora ainda questiona: “Quais regras de agrupamento empregamos ao apli-

car o princípio de igualdade na Matemática, ou quais técnicas de comparação aplicamos” (p. 468). Segundo Gottschalk, “ao utilizar o princípio de conservação em Ciências, depende de um acordo prévio tácito, dentro de nossas formas de vida [...]. Por exemplo, não tem sentido dizer que $2+2=3!$ ” (GOTTSCHALK, 2007b, p. 468).

Assim, as regras são constituídas na forma de vida. Giongo (2008, p. 151) pontua que:

Os jogos de linguagem e as regras que os constituem estão fortemente imbricadas pelo uso que deles fazemos, ou seja, é parte integrante de uma determinada forma de vida. Isso significa que os jogos de linguagem devem ser compreendidos como imersos numa forma de vida.

Portanto, gramática e as intenções dos jogos de linguagem constituem as teias da razão. Wittgenstein propõe a gramática e os jogos de linguagem como uma racionalidade que se forja a partir das práticas sociais (CONDÉ, 2004).

Portanto, aprender a significação de uma expressão não se restringe a denominar objetos, mas também a operar, através de regras gramaticais contextualizadas, as expressões que constituem as significações. Em outras palavras, aprender a significação de uma expressão é aprender a operar com regras gramaticais que possuem interações – em maior ou menor grau – com objetos (que não são mais objetos metafísicos) (CONDÉ, 2004, p. 95).

Giongo (2008) relata que, ao abandonarmos a ideia de uma estrutura única e natural produtora da razão, passou-se a entender a racionalidade como uma obra, uma edificação. Eis o que pontua a autora:

É essa ‘construção’ que vai permitir à linguagem articular-se entre suas partes no interior de uma forma de vida e, a partir daí, estabelecer a racionalidade que nos possibilitará aceitar ou não o que é correto, de acordo com os jogos de linguagem e sua gramática (GIONGO, 2008, p. 152).

Assim, também, Wanderer e Knijnik (2008, p. 3) compreendem que jogos de linguagem são a “totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada”. As autoras entendem que a noção de jogos de linguagem também pode ser atribuída à explicação da matemática gerada em atividades específicas. Os elementos presentes na obra de Condé (2004) contribuem para a emergência de diferentes formas de pensar matematicamente. Isto é, seguindo o pensa-

mento filosófico, podemos dizer que existem diferentes matemáticas. Nas palavras de Knijnik (2008, p. 140):

[...] com o apoio das ideias do ‘segundo Wittgenstein’, se pode conceber a existência de distintas matemáticas – como a matemática acadêmica, a matemática escolar, a matemática camponesa etc. – com o fundamento de que a cada um corresponde uma forma de vida, pondo em ação jogos de linguagem, cada um deles constituído por regras específicas que conformariam sua gramática. Cada um desses jogos teria sua especificidade, mas também guardaria, em diferentes graus, semelhança com outros jogos (quer seja os produzidos pela forma de vida a qual está associada ou por outras formas de vida).

Nesse sentido, Knijnik (2008) mostra a existência de vários jogos de linguagem, problematizando o caso de “arredondar números”. Na escola, para efetuarmos um arredondamento, usamos técnicas, como, por exemplo, se o algarismo a ser eliminado for maior ou igual a cinco. Então, acrescentamos uma unidade ao primeiro algarismo que está à sua esquerda. Se o algarismo a ser eliminado for menor que cinco, devemos manter inalterado o algarismo da esquerda. “Carregadas de marcas de abstração e de transcendências, as regras de arredondamento dos números fazem parte da gramática específica da escola” (KNIJNIK, 2008, p. 140-141).

Embora guardando semelhanças com as escolares, as regras de arredondamento camponesas verificadas pela autora apresentam especificidades. Assim, um camponês que ela entrevistou arredonda para cima os valores inteiros, ignorando os centavos para que, na hora de pagar, segundo ele, “não passe vergonha”. Já em situações que envolviam venda, o mesmo camponês arredondava para baixo os valores para não pensarem que ganharia mais do que de fato receberia. Assim Knijnik (2004a), destaca a estreita vinculação das estratégias de cálculo oral às contingências onde as mesmas estão situadas.

Noutra situação, Knijnik (2004a) problematiza como um camponês utilizava “a estratégia de adicionar, a partir da decomposição dos valores a serem computados, oralmente, primeiramente, as ordens de maior grau” (p. 9). A autora também exemplifica com um fato ocorrido com um educando numa Oficina de Capacitação ocorrida em Viamão/RS:

[...] diante de uma situação na qual necessitava realizar a operação $148 + 239$ [o educando] explicou que ‘primeiro a gente separa tudo [$100 + 40 + 8$ e

200 + 30 + 9] e depois soma primeiro o que vale mais [100 + 200, 40 + 30, 8 + 9] [...] É isto [o que vale mais] que conta'. Diferentemente do algoritmo da adição ensinado na escola, nos procedimentos orais, os agricultores consideravam, antes de tudo, os valores de cada parcela que estavam em jogo e o quanto fazia diferença se tratar de centenas, dezenas ou unidades, isto é, davam prioridade aos valores que contribuíam de modo mais significativo para o resultado final (KNIJNIK, 2004a, p. 9).

Knijnik (2004b) mostra aqui as diferenças nos modos de arredondar praticados na escola e na forma de vida camponesa. Certamente, este camponês dava mais importância “ao que vale mais”, no caso das centenas, pois, para ele, “é o que mais conta”. “Assim, na vida camponesa, diferentemente do praticado na escola, há uma estreita vinculação da estratégia de arredondar com as contingências da situação” (KNIJNIK, 2004b, p. 141). Nesses exemplos dados pela autora, podemos analisar os variados jogos de linguagens que emergem nos diferentes contextos, que evidenciam um paralelo entre esses exemplos e o ensino da Matemática acadêmica.

Para finalizar esse capítulo, cabe explicitar o que Giongo (2008) pontua a respeito de jogos de linguagem. A autora investigou a existência de duas matemáticas praticadas na Escola Estadual Técnica Agrícola de Guaporé: a matemática da disciplina Matemática e a matemática das disciplinas técnicas, ambas engendrando jogos de linguagem que são constituídos por regras que conformam gramáticas específicas (GIONGO, 2008).

Com base na análise da pesquisa Giongo relata:

[...] fez-me pensar que a gramática da disciplina da Matemática é conformada por regras que enfatizam o formalismo, a abstração e a assepsia. A primeira dessas regras que destaco - o formalismo - pode ser observada nos excertos relativos às provas de avaliação e aos problemas e definições (GIONGO, 2008, p. 159).

Gottschalk, tratando de jogos de linguagens e suas regras aponta que:

Ao aplicarmos uma palavra, estamos seguindo regras tácitas da linguagem, do mesmo modo que, ao movermos uma peça qualquer do *jogo de xadrez*, estamos agindo de acordo com as *regras do xadrez*. Não podemos mover a torre do mesmo modo que movemos o cavalo ou um peão. As regras que seguimos para mover a torre são diferentes das que seguimos ao mover o cavalo ou um peão. São essas regras que orientam o movimento dessas peças, ou melhor, ao jogarmos xadrez, movimentamos as peças guiadas por suas regras. São elas que dão sentido aos movimentos que fazemos com as peças do jogador (GOTTSCHALK, 2007, p. 465, grifos da autora).

Ainda a respeito dos jogos de linguagem, o comentador Moreno enfatiza que:

[...] o termo linguagem designa um conjunto de elementos-nomes, proposições, que, combinados entre si de uma determinada maneira, têm uma significação, possuem vida, como se saíssem de si próprios para evocar outros objetos, ou as mais variadas situações que compõem o mundo em geral (MORENO, 2000, p. 14).

O autor descreve ainda que os “elementos linguísticos possuem algumas propriedades comuns a todos eles, as quais são a garantia de pertencerem todos à *linguagem*” (Ibidem, p. 14). Ainda, o autor argumenta que “em outras palavras, essas propriedades comuns garantem e dão sentido à aplicação do termo ‘linguagem’, aos fatos, ao uso que dele fazemos em nossa vida cotidiana” (Ibidem, p. 14). Nesse sentido, Moreno explicita que “uma dessas propriedades comuns consiste em que todos os elementos da linguagem *representam* algo” (Ibidem, p. 14).

No próximo capítulo apresento os caminhos metodológicos percorridos no decorrer da investigação e da análise desta pesquisa.

3 METODOLOGIA – OS CAMINHOS DA PESQUISA

A adoção de uma nova postura educacional é a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino e aprendizagem, que é baseado numa relação obsoleta de causa e efeito (D' AMBRÓSIO, 2004, p. 52).

Nesse capítulo descrevo os caminhos percorridos desde o início da pesquisa, que objetivou investigar os jogos de linguagem matemáticos que emergem quando alunos da sétima série do Ensino Fundamental da Escola Municipal Guilherme de Souza Portella de Fontoura Xavier operam com situações vinculadas à cultura camponesa. Também pretendo compreender como tais jogos se relacionam com aqueles que usualmente estão presentes na matemática escolar.

Escolhi realizar a pesquisa na escola onde já lecionava, na comunidade que me conhecia, por acreditar que a proximidade com a comunidade contribuiria para que a pesquisa “fluísse de forma objetiva e tranquila”. Nos finais de semana, por exemplo, estava sempre em contato com as pessoas participantes da pesquisa.

No entanto, devido à intimidade e ao contexto familiar, como pesquisadora, tive que me esforçar para manter o foco na pesquisa. Desconectar-me do vínculo familiar e de amizade ali vividos foi difícil, mas, necessário, para, minimamente, “evitar o comprometimento” dos resultados da pesquisa. Também, na escola onde lecionava foi complexo harmonizar o papel de professora e de pesquisadora, pois meu movimento como aluna do mestrado, tornou-me pesquisadora; assim, o olhar não seria neutro e ausente no contexto escolar durante as aulas de Matemática.

Ademais, em sala de aula, os alunos me questionavam se era Matemática ou se o tema era o trabalho da professora. Contudo, com o passar do tempo, eles se

situavam e controlavam uns aos outros dizendo: “*Não, colega, é aula de Matemática*”; ou, “*É sobre o trabalho da professora*”.

Assim, percebi que os alunos cobravam uma posição, ora de professora, ora de pesquisadora, além de também estar na posição de aluna, que precisava de nota e fazer um bom trabalho. Naquele momento, meus alunos e eu estávamos ambos na mesma posição de estudantes. Por outro lado, tinha que ser professora e pesquisadora. Senti-me gratificada com o fato de os alunos se preocuparem com o meu trabalho e de estarem sempre à disposição para colaborar nas tarefas e também com incentivos e com conversas amigas de que tudo daria certo. Em sua dissertação, Silva (2008, p. 43) também relata que:

Além desses dois lugares - professora e pesquisadora, - dei-me conta durante a escrita dessa dissertação que eu também era posicionada pelos meus alunos como estudante, que, assim como eles, deveria me preocupar ‘com um bom trabalho’ e ‘tirar uma boa nota’. Isso ficou evidenciado no que os alunos diziam quando me encontravam no término da pesquisa e faziam questionamentos sobre o trabalho realizado com eles [...]. Repensando a experiência vivenciada, percebo o quanto ao longo da pesquisa, em diferentes momentos, fui ocupando essas diferentes posições - de professora-pesquisadora e estudante e o quanto elas foram me objetivando e direcionando a pesquisa.

Como pesquisadora, selecionei possíveis aportes teóricos para desenvolver a pesquisa acadêmica, aprofundar meus conhecimentos e reflexões no campo da Etnomatemática. Inicialmente, li obras de D’Ambrósio (1996, 2002), além de artigos, dissertações e teses, como, por exemplo, de Giongo (2004, 2008), Duarte (2004), Knijnik (2004), Oliveira (2004) entre outros. Após a etapa inicial de muita leitura, iniciei a configuração da minha pesquisa de campo, a fim de que emergissem consistentes dados empíricos. Cabe aqui salientar que a pesquisa que propus é qualitativa. A respeito da pesquisa qualitativa, Duarte (2002, p. 141) afirma que:

Uma pesquisa é sempre, de alguma forma, um relato de longa viagem empreendida por um sujeito cujo olhar vasculha lugares muitas vezes já visitados. Nada de absolutamente original, portanto, mas um modo diferente de olhar e pensar determinada realidade a partir de uma experiência e de uma apropriação do conhecimento que são, aí sim, bastante pessoais.

A autora ainda expressa que, ao escrevermos dissertações, teses ou relatórios, “muitas vezes nos esquecemos de relatar o processo que permitiu a realização do produto” (DUARTE, 2002, p. 141). Para ela, tal procedimento levaria à ideia de

que é “como se o material no qual nos baseamos para elaborar nossos argumentos já estivesse lá, em algum ponto da viagem, separado e pronto para ser coletado e analisado [...]” (Ibidem, p. 141). Nesse sentido, ainda para a autora, “seria como se os ‘dados da realidade’ se dessem a conhecer, objetivamente, bastando apenas dispor dos instrumentos adequados para recolhê-los (Ibidem, p. 141).

Mais adiante, a autora comenta que os métodos qualitativos fornecem dados significativos; porém, às vezes, são difíceis de serem analisados em função da grande quantidade e a conseqüente complexidade de análise. A autora salienta, ainda, que “esse material precisa ser organizado e categorizado segundo critérios relativamente flexíveis e previamente definidos, de acordo com os objetivos da pesquisa” (DUARTE, 2002, p. 151).

Ciente de tais implicações e da quantidade de trabalho que me esperava, desenvolvi a pesquisa junto aos alunos matriculados na sétima série do Ensino Fundamental da Escola Municipal Guilherme de Souza Portella, localizada na comunidade de Campo Novo, quarto distrito de Fontoura Xavier. Escolheu-se a sétima série pelo fato de, nos últimos anos, esta série apresentar maior índice de reprovação e frequente descontentamento com a matemática.

A sétima série do Ensino Fundamental era uma turma formada por 26 (vinte e seis) alunos, dos quais seis registravam no currículo escolar a triste experiência de reprovação em Matemática. Esse pode ser um dos motivos que levava os alunos a afirmar que detestavam a referida disciplina. A matemática era considerada pelos alunos, abstrata e inútil, visto que no cotidiano agrícola deles e de seus familiares, a matemática escolar, segundo eles, não era utilizada ou reconhecida.

A faixa etária dos alunos pesquisados variava entre 13 e 16 anos de idade. Independente da idade ou do sexo, todos os estudantes trabalhavam, na época da pesquisa (ano 2010), na agricultura, destacando-se o cultivo do fumo, milho e soja, além dos cultivos de subsistência, praticados pela totalidade dos agricultores locais.

Sendo assim, acreditei ser imprescindível desenvolver uma pesquisa que possibilitasse conhecer e entender os jogos de linguagem matemáticos que emergiam na turma, investigando por que as relações estabelecidas pelos estudantes com a referida disciplina eram tão divergentes quando relacionadas ao

seu cotidiano social e escolar. Nos corredores e mesmo na sala de aula, escutava afirmações como:

- Porque a professora [referindo-se a mim] não é professora de outra coisa e não de Matemática?
- Eu não entendo Matemática. Por que tem que ser tão difícil?
- Não ocupamos a matemática da escola na roça. Sabemos a quantidade de pés de fumo, numa quantidade de área de terra, sem ocupar, esse inferninho da matemática que temos aqui na escola.

A partir dos questionamentos dos alunos, cheguei ao meu problema de pesquisa: “Quais jogos de linguagem matemáticos emergem quando alunos da sétima série do ensino fundamental da Escola Guilherme de Souza Portella resolvem problemas vinculados à cultura camponesa?” Como tais jogos se relacionam com aqueles usualmente presentes na matemática escolar? Com o problema de pesquisa estabelecido, passei para o processo de delimitação dos caminhos metodológicos a serem percorridos.

Em síntese, meu problema de pesquisa conformou os seguintes objetivos:

Objetivo geral: Problematizar os processos de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática no Ensino Fundamental.

Objetivos específicos:

- 1) efetivar uma prática pedagógica que contemple aspectos da cultura camponesa;
- 2) contestar determinadas verdades que circulam no currículo escolar, em especial aquelas que preconizam a existência de uma única linguagem matemática;
- 3) possibilitar que a comunidade escolar da escola Guilherme de Souza Portella, em especial, os pais, se integre aos processos ensino e aprendizagem da disciplina Matemática.

Primeiramente, consultei a direção da escola, da qual tive total apoio e aprovação para aplicar a pesquisa com os meus alunos da 7^a. série. Como a parte empírica da pesquisa demandaria um tempo considerável, segui, paralelamente, com os conteúdos expressos no Plano de Curso da escola. Assim, em determinadas

aulas, eu abordava assuntos relacionados à pesquisa, noutros, eu ministrava os conteúdos, seguindo o planejamento escolar. Aos pais, enviei um Termo de consentimento livre e esclarecido, que se encontra no Apêndice B, para aprovarem a participação dos filhos na pesquisa. Os pais de todos os alunos consentiram que os filhos participassem da pesquisa com saídas de campo, filmagens e outras atividades que seriam desenvolvidas.

Ao longo deste trabalho estão citadas as atividades realizadas com os alunos e pais e os instrumentos da pesquisa estão anexos. Após autorização expressa enviada aos pais, realizei a primeira atividade relativa à pesquisa: o envio de questionários com questões para os pais responderem. As respostas enviadas pelos pais poderiam favorecer o rumo da pesquisa, cujo foco principal era matemática por eles utilizada.

As investigações foram feitas através de questionários enviados aos pais. As questões foram elaboradas de acordo com a realidade dos sujeitos da pesquisa. Obtive vinte e uma respostas de vinte e um pais das seguintes perguntas:

- Como medem a quantidade de terra que possuem?
- Como calculam o espaço do aviário, necessário para acomodar as aves?
- Como calculam o espaçamento necessário entre os pés de fumo?

Mesmo com os questionários enviados e respondidos, minhas dúvidas e curiosidade aumentavam. Como não utilizavam a matemática escolar, questionava-me:

- Como os pais dos meus alunos deram estas informações? Em que se basearam?
- Como os pais sabiam a metragem das suas terras?
- Como sabiam com clareza o espaço da acomodação das aves?
- Como calculavam a distância de um pé de fumo para outro?

Por essa razão, decidi fazer mais uma pesquisa com os pais via entrevista, a qual considerei como ATIVIDADE 1.

Porém, nesta etapa, apenas consegui ser recebida por três pais, para os quais repeti as perguntas descritas no questionário referente à primeira atividade. Durante as entrevistas, obtive riqueza de detalhes, devido às observações que fiz e até a demonstração ao vivo de parte dos pais de como faziam as medições.

Paralelamente, em sala de aula, como professora e também como investigadora, trabalhava com meus alunos, ora atividades investigativas, ora conteúdo formal. Então, mais uma vez, me movimentei indo à procura de respostas. Agendei com meus alunos o dia em que eu poderia entrevistar os pais. Obtive resposta de três deles, como mencionado anteriormente.

A seguir, são relatadas outras atividades, além da primeira atividade (entrevista com os pais, mencionada anteriormente), realizadas durante a pesquisa.

ATIVIDADE 2:

A atividade dois contemplou a formação de 5 grupos de alunos com os seguintes itens:

- história do município (economia, produção, vivências);
- turismo, etnias, tamanho do município;
- cultura, folclore;
- campo Novo (localização, economia).

O objetivo da atividade dois era que os alunos pesquisassem sobre aspectos gerais do município Fontoura Xavier, partindo do macro para o micro, ou seja, do município como um todo para a comunidade deles. Dessa forma, a turma foi dividida em cinco grupos e cada grupo seria responsável por um dos itens estabelecidos no quadro da atividade um.

Os alunos foram para a sala de informática para pesquisar os conteúdos na Internet e montar o material para apresentação dos resultados de suas pesquisas.

Alguns grupos socializaram seus trabalhos utilizando slides e outros, cartazes, conforme a criatividade de cada grupo.

Durante essa atividade, os alunos sentiram-se apreensivos e curiosos, pois havia muitas dúvidas e anseios da parte deles. Ao final do trabalho, os alunos sentiram-se recompensados pelo esforço e compreenderam que a professora também tinha seus anseios como estudante no mestrado e sentiram-se privilegiados em auxiliá-la na pesquisa.

ATIVIDADE 3:

Palestra sobre a História do município e do Distrito de Campo Novo.

Neste dia foi realizada a primeira palestra filmada para a comunidade entender o objetivo da pesquisa. Percebeu-se que o público necessitava também de explicações em relação a sua relevância no ambiente em que vivem e trabalham para motivá-los em suas empreitadas. Participaram os pais, alunos e grupo diretivo da escola. Durante esta atividade, os alunos registraram as falas dos presentes. Inicialmente, a Sr^a. Nair dos Santos Gomes – Diretora da Escola Guilherme de Souza Portela, explicou o objetivo do encontro e da pesquisa. Em seguida, ela me passou a palavra para reforçar e explicar o objetivo da pesquisa, o porquê de realizá-la com a turma escolhida (desinteresse dos alunos no aprendizado, especialmente em matemática e evasão escolar). No momento seguinte, a Sr^a. Mirian da Silva Ortiz² falou sobre a cultura e a história de Fontoura Xavier e o Senhor Celso Tatim³ complementou com relatos sobre a história de Campo Novo devido ao seu envolvimento de anos com a história do local. Para finalizar, o Sr. Adilar Gradaschi⁴ comentou e mostrou gráficos sobre a economia de Fontoura Xavier.

ATIVIDADE 4:

² Mirian da Silva Ortiz, escritora e secretária municipal de Assistência Social de Fontoura Xavier, RS, e autora do livro “Fontoura Xavier Resgatando as Origens”.

³ Celso Tatim é o morador mais antigo do distrito de Campo Novo – Fontoura Xavier, RS.

⁴

Adilar Gradaschi é Secretário Municipal da Agricultura do município de Fontoura Xavier, RS.

Conversação e questionamento aos alunos em forma de mesa redonda sobre as entrevistas e assuntos trabalhados com os pais:

- o que acham da economia de Fontoura Xavier;
- base da economia de Campo Novo;
- distância entre os pés de fumo por ocasião do plantio;
- desenho do relato das entrevistas.

O objetivo da atividade 4 era comparar os jogos de linguagem de pais e alunos. Os questionamentos feitos aos alunos na mesa redonda se basearam na entrevista realizada com os pais e na pesquisa realizada na atividade 3. Na última atividade desse encontro, os alunos desenharam como plantam ou calculam áreas (metragem) nos aviários. Cada aluno desenhou conforme seus conhecimentos em relação às atividades rurais praticadas pela família. Assim, observando as respostas dos alunos e seus desenhos, pode-se perceber que havia semelhanças entre as linguagens das famílias e entre as linguagens dos alunos e de seus pais.

ATIVIDADE 5:

Análise de gráficos (alguns constantes nos anexos) sobre a economia do município.

Na atividade cinco, os alunos foram divididos em grupos e cada um ficou responsável pela análise de um gráfico. Foi-lhes solicitado observar a produção do município (produção de erva-mate, fumo, leite, lenha, frangos, soja), proporcional ao ano e se houve crescimento ou não da produtividade. Também, foram incumbidos de observar as medidas de cada produto, como, por exemplo: produção de erva-mate, medida em arrobas e hectares; produção de lenha, em metros cúbicos, e assim sucessivamente. Após a análise dos gráficos e o registro de dados, os grupos socializaram os resultados com a turma toda. Esse material produzido pelos alunos consta no capítulo 4.

ATIVIDADE 6:

Encontro dos grupos participantes da pesquisa: alunos e pais juntamente com a coordenadora leda fizemos um paralelo entre a matemática acadêmica e a matemática camponesa.

A atividade 6 tinha como objetivo verificar as diferenças e semelhanças entre os jogos de linguagem gestados na forma de vida camponesa e aqueles provenientes da matemática escolar. Esta foi constituída por uma aula de matemática, com esclarecimentos sobre como efetuar metragens, cujos registros constam no capítulo 4, denominado de Alguns Resultados.

ATIVIDADE 7:

Trabalho prático da medição do terreno da escola por um agrimensor.

A atividade 7 contou com a participação do agrimensor e do engenheiro agrônomo Senhor Idacir A. Scalco à escola, que deu explicações sobre como, na prática, se trabalha com medidas. Os alunos ficaram atentos à explicação do agrimensor. Em seguida, realizou-se a medição da área do terreno da escola. Tinha por objetivo mostrar os métodos por ele utilizados na medição de terras, tendo em vista que um dos pais, durante a entrevista, relatou que este profissional costumava ser solicitado a fazer estas medições nas propriedades.

ATIVIDADE 8:

Exercícios relativos ao cálculo de áreas e unidades de medidas que usualmente estão presentes nos livros didáticos. Entendi que tais exercícios eram necessários por o Plano de Estudos da série previa atividades relativas à medições utilizando as unidades usualmente presentes nos livros didáticos. Ademais, a matemática escolar pode ser considerada como uma etnomatemática, praticada na forma de vida escolar.

Ao longo da pesquisa, fui observando a transformação da professora, que tentava, por um lado, ajudar os alunos nas tarefas cotidianas e, por outro, estava sempre atenta à emergência do material de pesquisa. Percebi que eram pessoas importantes como participantes da pesquisa. Notei, também, que participavam mais

da aula, prestavam mais atenção, com o intuito de que os grupos de discussão ajudassem a entender a matemática tão temida.

Em relação ao grupo de discussão, aos meus alunos e a mim mesma como pesquisadora, vale considerar a seguinte afirmação de Robles (apud DALL IGNA, 2005, p. 52):

Ele/a é um [a] observador [a] indiferente, inocente nem onisciente, e muito menos possuidor [a] de uma única identidade; pelo contrário, é um sujeito em quem se entrelaçam múltiplas identidades decorrentes de sua idade, sexo, estado civil, raça, classe social. Assim, o sujeito investigador é alguém em que se entrecruzam múltiplos processos sociais que coexistem e desde os quais se olha e se explica [uma dita realidade].

As entrevistas realizadas para análise do conhecimento dos alunos e dos familiares foram distintas em relação aos questionamentos e conteúdos, mantendo-se somente o eixo principal da pesquisa, caracterizado pela utilização cotidiana dos conhecimentos matemáticos. Estas entrevistas foram planejadas previamente, observando as ponderações de (MELLO apud DUARTE, 2004, p. 216), referindo-se aos quesitos de uma boa entrevista:

- a) Que o pesquisador tenha muito bem definido os objetivos de sua pesquisa [...];
- b) Que ele conheça, com alguma profundidade, o contexto em que pretende realizar sua investigação (a experiência pessoal, conversas com pessoas que participam daquele universo – egos focais/informantes privilegiados – leitura de estudos precedentes e uma cuidadosa revisão bibliográfica são requisitos fundamentais para a entrada do pesquisador no campo);
- c) a introjeção, pelo entrevistador, do roteiro da entrevista [...];
- d) segurança e autoconfiança;
- e) algum nível de informalidade, sem jamais perder de vista os objetivos que levaram a buscar aquele sujeito específico como fonte de material empírico para sua investigação.

A presente pesquisa não pretendeu, sob hipótese alguma, construir verdades absolutas. Pelo contrário, tive a pretensão de realizar um estudo pontual que me permitisse compreender as relações estabelecidas entre a matemática utilizada pelos estudantes em seu cotidiano rural e a matemática escolar, como, também, corroborar com pesquisas já realizadas.

Assim, cito o trabalho de Giongo (2004) que discute como se relacionam os saberes do “mundo da escola” e os saberes do “mundo do trabalho”. Os resultados da pesquisa da autora são advindos da identificação e análise de práticas cotidianas

do “mundo do calçado” onde ideias matemáticas estivessem presentes, obtendo-se a seguinte conclusão:

[...] a Etnomatemática está atenta para compreender os efeitos que são produzidos quando estes mesmos saberes, não hegemônicos, são impedidos de circular no curriculum escolar. A Etnomatemática destaca a importância de que se efetive uma conexão entre a escola e o que lhe é ‘exterior’, o que inclui, certamente, o ‘mundo do trabalho’, como a cultura fabril calçadista que examinei afirma (GIONGO, 2004, p. 203).

Em seguida, lendo a afirmação de D’Ambrósio (2001, p. 17), “o reconhecimento, tardio, de outras formas de pensar, inclusive matemático, encoraja reflexões mais amplas sobre a natureza do pensamento matemático, do ponto de vista cognitivo, histórico, social, pedagógico”. Ainda, para o autor, é necessário “entender a busca de conhecimentos do ser humano e como este adota comportamentos” (D’AMBRÓSIO, 2001, p. 17).

Analisando minha pesquisa, entendi ser interessante a metodologia do Grupo Focal para a entrevista com os alunos e pais, que aconteceram em duas seções: uma, com os alunos; e outra, com os pais.

Desta forma comecei a estudar a metodologia de Grupo de Discussão que permite a coleta de dados através da integração de um grupo grande ou pequeno de pessoas sobre um ou vários itens considerados importantes daquela entrevista. Essa discussão deverá ser monitorada por uma pessoa com o objetivo de incentivar o grupo a discutir. Como aponta Bowling (1997, p. 91):

Grupos de Discussão é uma metodologia especialmente adequada quando o conhecimento prévio das situações é pequeno, os assuntos são sensíveis e complexos e se pretende aproveitar ao máximo a oportunidade de explorar e induzir hipóteses.

Essa metodologia foi utilizada por Claudia Dall Igna (2005), na dissertação de Mestrado que investiga questões presentes no discurso pedagógico e respectivos indicativos no desempenho escolar nas séries iniciais. A autora menciona trabalhos que a ajudaram na escolha metodológica. Esses indicativos e pesquisas destacaram a técnica de “Grupo Focal” como metodologia qualitativa da pesquisa, “empregada no contexto de investigações em ciências humanas e sociais com o objetivo de pro-

mover discussões sobre o tema específico definido previamente a partir dos interesses do/a pesquisador/a” (p. 162).

Assim relata Bauer, Gaskell e Allum (2003):

O grupo focal é mais eficiente. O grupo fornece critérios sobre o consenso emergente e a maneira como as pessoas lidam com as divergências. Em uma sessão grupal, as pessoas podem ser criativas, o pesquisador/moderador pode explorar metáforas e imagens e empregar estímulos de tipo projetivo. Acontece a partilha e o contraste de experiências constrói um quadro de interesses e preocupações comuns que, em parte experienciadas por todos, são raramente articuladas por um único indivíduo (BAUER; GASKELL; ALLUM, 2003, p. 77).

Chamou-me atenção a pertinente observação de Dall Igna (2005, p. 51) que afirma que os Grupos de Discussão adquirem conhecimentos, pois “ao mesmo tempo em que os movimentos realizados no/com o grupo tornaram possíveis produzir determinadas informações [...], também produzem efeitos nos participantes, inclusive na pesquisadora”. Com o exposto dessas características, acreditei que seria a metodologia de grupo de Discussões a ferramenta mais aconselhável para minha pesquisa.

É importante citar a posição de Lopes (2002, p. 146), que pontua que os diferentes discursos que instituem o sujeito possibilitam “investigar e estudar as condições de possibilidades inscritas em diferentes tempos históricos, envolvidas na produção de verdades e de práticas disciplinares que dizem da loucura, da doença, da normalidade, entre outras coisas”. Pensar nesses posicionamentos implica considerar que as falas dos alunos produzidas nas aulas e nos encontros do Grupo de Discussão não eram o resultado da manifestação de sujeitos individuais, mas daquilo que trazem dentro de si, um aprendizado adquirido dentro de sua cultura familiar ou social. Suas manifestações obedecem a um conjunto de regras historicamente situadas, que são submetidas a um “regime de verdade” que as torna possíveis e necessárias em seu cotidiano.

Desse modo, no interior das dinâmicas de poder-saber, define-se o que pode e o que deve ser dito por alguns, num dado tempo e lugar, de acordo com a posição que cada sujeito ocupa. Nesse sentido, aquilo que foi dito pelos participantes da pesquisa durante a parte empírica da pesquisa não teve origem neles próprios, mas

nos discursos e nas verdades que circulam na sociedade e que perpassam o currículo escolar.

Em síntese, o material de pesquisa escrutinado constituiu-se de diário de campo da professora pesquisadora, relatos e material escrito e produzido por pais e alunos da referida escola. A seguir, no capítulo 4, apresento alguns resultados da pesquisa que emergiram da prática pedagógica investigativa.

4 ALGUNS RESULTADOS

Mas a Matemática, com seu caráter de infalibilidade, de rigor, de precisão e de ser um instrumento essencial e poderoso no mundo moderno, teve sua presença firmada excluindo outras formas de pensamento. Na verdade, ser racional é identificado como dominar a Matemática. A Matemática se apresenta como um deus muito sábio, mais milagoroso e mais poderoso que as divindades tradicionais e outras tradições culturais (D' AMBRÓSIO, 2004, p. 49). [grifos meus]

Este capítulo tem o propósito de mostrar alguns resultados da prática pedagógica investigativa realizada, que iniciou após ter recebido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos responsáveis, pois os alunos eram menores de idade. Assim, a escola, ciente da pesquisa, concedeu a devida autorização assinada pela diretora. Ressalto que os resultados que aqui expressarei são datados e parciais, frutos de meu olhar sobre o material de pesquisa. Certamente, outros pesquisadores, apoiados noutros referenciais teóricos, destacariam distintos resultados dos que aqui expressarei.

Conforme expressei em capítulos anteriores a primeira atividade consistiu no envio de um questionário aos pais para responderem. Acreditei que, com estas respostas, já teria dados suficientes para prosseguir com a pesquisa tendo em vista que já teria informações suficientes para saber como utilizavam ou “aplicavam a matemática” no campo. Do total de vinte e seis alunos, obtive retorno de vinte e um respondentes. A seguir, estão as respostas de dois pais que têm em comum o plantio do fumo e a criação de aves para abatedouros.

Figura 1 – Questões para pai 1

Senhores pais!

Conforme expresso na autorização emitida em 18 de maio de 2010 desenvolvo junto à turma da 7ª série desta Escola uma pesquisa que tem por objetivo contribuir para a qualificação dos processos de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática. Assim solicito que, em companhia de seus filhos, respondam as questões abaixo, pois suas respostas determinarão o rumo da pesquisa e da prática pedagógica.

Antecipadamente agradeço a colaboração.

Muito obrigada!

Professora Andréia Godoy Strapasson

1) Como medem a quantidade de terras que possuem?

é por hectare soma-se lados e multiplica
2 resultados e divide-se por o fator 100.

2) Como calculam o espaço do aviário necessário para acomodar as aves?

largura x comprimento

$$\text{Ex: } 12 \text{ m} \times 60 \text{ m} = 720 \text{ m}$$

3) Como calculam o espaçamento necessário entre os pés de fumo?

Ser um. de 50 a 60

Fonte: Do autor

Figura 2 – Questões para pai 2

Senhores pais!

Conforme expresso na autorização emitida em 18 de maio de 2010 desenvolvo junto à turma da 7ª série desta Escola uma pesquisa que tem por objetivo contribuir para a qualificação dos processos de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática. Assim solicito que, em companhia de seus filhos, respondam as questões abaixo, pois suas respostas determinarão o rumo da pesquisa e da prática pedagógica.

Antecipadamente agradeço a colaboração.

Muito obrigada!

Professora Andréia Godoy Strapasson

- 1) Como medem a quantidade de terras que possuem?

Mede-se por arqueiros ou equitares, por um profissional agremiado.

- 2) Como calculam o espaço do aviário necessário para acomodar as aves?

O aviário é medido $1,2 \times 100 = 1.200$, a frango sul alojado 14,05 aves por metros quadrados dando o total de 17.400 calças de frangos por alojamento.

- 3) Como calculam o espaçamento necessário entre os pés de fumo?

O espaço é de 50 cm por pé de fumo, e 1,35 de largura entre uma carreira e outra.

Fonte: Do autor

Analisando as respostas dos pais, foi possível perceber que as informações eram comuns em relação ao modo como medem a quantidade de terra que possuem: o *alqueire*⁵ e o *hectare*⁶. As respostas comuns de como calculam o espaço de aviários, necessário para acomodar as aves foram a medida da largura multiplicada pelo medida referente ao comprimento. Analisando a questão de como calculam o espaçamento necessário entre os pés de fumo, a resposta predominante foi *50 cm*.

Certa de que a maioria dos respondentes não completou o Ensino Fundamental, mais dúvidas apareciam, pois sabia que não utilizavam régua ou calculadora. Então me questionei: Como os pais de meus alunos sabiam calcular as medidas de suas terras? Como sabiam com clareza o espaço da acomodação das aves? Como calculavam ou mediam a distância de um pé de fumo a outro?

Assim, mais uma vez fui à procura de respostas junto aos mesmos pais. Na tentativa de sanar minhas dúvidas, agendei com os alunos o dia em que os pais poderiam me receber para as entrevistas, que foram gravadas e depois, transcritas. Apenas três pais aceitaram ser entrevistados. A desculpa dos demais era falta de tempo. Assim, entrevistei os três pais de alunos, denominados aqui de pai 1, pai 2 e pai 3, tendo como foco central da entrevista as três perguntas já aplicadas no questionário.

Durante as entrevistas, foi possível entender como e por que eles sabem as medidas. Obviamente, intervim e insisti várias vezes para que mostrassem na prática como mensuravam as medidas respondidas nos questionários. O excerto abaixo evidencia um destes questionamentos:

Pesquisadora – Ok! na questão que você fala de 45 cm a 50 cm, como é que vocês medem? Por jarda, por braça como é que é?

Pesquisado - Quando começou com as máquinas de plantio de fumo, vinha o marcador na frente. Aí ele tinha 50 cm. Então a firma pediu que fosse plantado dentro de 45 a 50 cm e aquele marcador tinha 50 cm. **Mas isso era no primeiro ano. Depois, com o passar do tempo, nós fomos**

⁵ “Alqueire - antiga medida de capacidade. Medida agrária (vinte e quatro metros quadrados, em São Paulo; quarenta e oito mil e quatrocentos metros quadrados em Minas Gerais)” (LUFT, 2001, p. 55).

⁶ “Hectare - medida agrária de cem ares (medida agrária equivalente a cem metros quadrados), símbolo ha.” (LUFT, 2001, p. 365).

pegando a prática e daí fomos por base de 45 a 50 cm. Então não tem mais aquela medida na máquina. Hoje a gente já tem uma base dessa quantia, do espaço que precisa. Então é assim mesmo que plantamos.

[grifos meus]

Pesquisadora - Ok. Na questão das regras, você pode falar um pouco pra nós?

Pesquisado - Da largura?

Pesquisadora – É.

Pesquisado - Para a largura é usado um medidor, nós chamamos até de riscador. Ele é puxado por tração animal. Ele tem essa largura entre 1,25 a 1,30 metros. Aí é riscado e fica marcado o chão. Daí é colocado o adubo e depois vem com os bois e um arado e faz a terra virar feito uma verga⁷. Daí a largura a gente sabe por isso, **por causa do riscador que tem essa, mais ou menos essa metragem.** [grifos meus]

Pesquisadora - Na questão das réguas, que diz que faziam por régua, também que mediam de 50 cm. Como é que era?

Pesquisado - Sim, se a máquina não tiver um marcador na frente nós pegamos um metro. Pegava uma varinha **de mais ou menos 50 cm**, cortava e, pelo menos, os primeiros pés nós íamos marcando, até que nós pegássemos uma base que ficasse de 50 cm o comprimento na linha de uma muda para outra. [grifos meus]

Pesquisadora - Esse mais ou menos 50 cm, vocês pegavam uma régua e mediam ou não? Ou é só a olho?

Pesquisado - Não, no começo era medido. Depois com o tempo que você planta, vai ter uma noção mais ou menos da distância, que pode variar entre 45 cm a 55 cm. O que pode acontecer é você ocupar mais terra e menos plantação ou até plantar ficha demais, mas entre 45 cm a 55 cm, não tem problema, nem que varie.

Pesquisadora - Mas não tem nada a ver com o tamanho da muda de fumo, também? Para o espaço de um pé para outro?

Pesquisado - Não, o tamanho da muda não. Agora o espaço quanto mais largo, quanto mais longe estiver o pé de fumo, melhor vai crescer e as folhas serão grandes e ser for plantado muito próximo um do outro, o fumo vai ser mais miúdo. Então, às vezes é essa a recomendação da firma é essa medida que está mais ou menos correta, porque se ficar abaixo de 45 cm a muda, o pé não vai se desenvolver bem, a folha não vai crescer bem e, muito acima de 55 cm o pé vai dar muito viçoso e a folha muito grande e também não seria bom, então.

Pesquisadora – Certo. Na questão da quantidade de terra que vocês têm, como é que vocês sabem da quantidade de terra que, no caso, seu pai tem?

Pesquisado - A terra é medida com o agrimensor. Quando se compra ou se vende a terra, ela tem que ser medida, o que pode ser feito de várias formas. Pode-se medir por quarta, que seria 6 mil metros quadrados. Quatro (4) quartas corresponderiam um alqueire. Ou também por hectare, que são 10 mil metros quadrados. 2,4 hectares seriam um alqueire ou um alqueire que seriam 24 mil metros quadrados de terra. Tem regiões que vendem terra e a medida é por hectare. **Mas aqui no nosso caso é mais é usado mesmo o alqueire.** [grifos meus]

Pesquisadora - Eu gostaria que explicasse, esse 2,4.

Pesquisado – 24 hectares seriam um alqueire pelo seguinte: porque 10 mil metros quadrados é um hectare. Aí 20 mil metros não teria como dar um alqueire se tem 24 mil metros quadrados, então um alqueire é 2,4 porque um alqueire é 24 mil metros quadrados e um hectare é 10 mil metros quadrados. Por isso que é 2,4.

Pesquisadora - No caso do espaço para acomodar as aves, como você explicaria para nós?

⁷ Verga é construída com o arado, onde ele vai passando vai formando caminhos de terras mais altos. Esses fluxos mais altos de terra são chamados de Verga, sendo que nos fluxos mais altos a raiz do fumo tem mais espaço para se desenvolver (Depoimento de um morador).

Pesquisado - No aviário isso já vem da empresa, eles sabem a quantia de metros quadrados. No caso um aviário grande é de 100 por 12, então são 1.200 metros quadrados. A empresa já tem uma base e já envia assim se for frango de até 31, 32 dias. Então, podem-se colocar entre 15 ou 16 frangos por metro quadrado. Se for frango que vai de 40 a 50 dias já tem que diminuir de 10 a 12 frangos por metro quadrado. Então isso é tudo eles que comandam.

Pesquisadora - Nessa questão da largura de 1,25 a 1,30 metros, como é que funciona?

Pesquisado - Você tem um marcador, mas isso pode até variar se você quiser colocar um pouco a mais um pouco a menos da largura. Conforme também a variedade de fumo que você tem, tem que ver a terra, se é uma terra forte. Com variedade de fumo boa você teria até 1,35 metros. Se for menor a variedade ou a terra fraca pode ser até menos, porque a largura da um fumo muito viçoso pra você passar no meio da verga é ruim, você não consegue, acaba estragando o fumo. **Então tem um riscador que é mais ou menos marcada a largura.** [grifos meus]

Cabe argumentar que Giongo, em sua tese, também comenta o caso de um de seus entrevistados que argumenta que:

[...] todos os frangos eu posso colocar em uma determinada área [...]. Então também, é assim, eu não tenho frango suficiente pra usar toda área do aviário, então eu tenho que achar quanto área eu tenho que deixar no mínimo para estes frangos terem um bom desenvolvimento. [...] Trezentos frangos, dez aves por metro quadrado, então vou precisar de trinta metros quadrados. Então, eu tenho que saber, aqui, se este espaço, como por exemplo, eles estão aqui dentro agora, tem trinta metros quadrados (GIONGO, 2008, p. 175).

Em relação à minha pesquisa, quando o pesquisado argumenta na questão da largura que “*Você tem um marcador, mas isso pode até variar se você quiser colocar um pouco a mais, um pouco a menos da largura*”, entendi que mesmo com o uso do riscador, é possível a utilização da regra do “mais ou menos”, que não é usualmente mencionada na matemática escolar.

Ao responder de modo sistemático todos meus questionamentos, percebi que esse pai estava se sentindo muito valorizado por mim. Como professora de seu filho e como pesquisadora, senti-me, também, de certo modo, valorizada, pois o pai abandonou os afazeres camponeses para dar-me atenção. Em nossa conversa antes da entrevista ser gravada, disse-me: “*Não se preocupe, professora, com o meu trabalho. Estamos aqui para isso. Fico muito feliz em saber que meu depoimento irá ajudar no seu trabalho*”.

O pai 2 assim se posicionou:

Pesquisadora - Como você sabe as medidas do aviário? É o senhor que pega, é a [nome da empresa] que manda?

Pesquisado - É a empresa que exige essa metragem devido às cargas de frango que ela leva de volta para o abatedouro. Então uma quantia determinada de frango pra facilitar o frete no caso. Se forem 14 frangos por metro quadrado e um aviário de 1.200 metros significa que a Frangosul vai alojar 17.400 frangos em um aviário. Então essa metragem vem mesmo da firma.

Pesquisadora - Então, a firma que estipula esses valores aí?

Pesquisado - Estipula essa metragem para o aviário para eles poderem alojar essa quantia de frango.

Pesquisadora - **Isso também depende do passo que o senhor tem de terra, no caso?**

Pesquisado – Também. Os aviários é padrão deles, essas 3 cargas de frango. 2 cargas menor que isso a empresa até agora não coloca no aviário. Todos os aviários aqui de Campo Novo alojam 14.5 por metro quadrado, o que significa que um aviário de 1.200 metros, que é vamos dizer um aviário de 100 x 12 metros, alojando essa quantia de 14.5 aves por metros vai dar 17.400 aves. Isso facilita o transporte das aves e dos pintinhos quando trazem para o aviário e quando levam de volta para o abatedouro. [grifos meus]

Pesquisadora - Ah, e esse 14,5 de aves, seu Osvaldo, o senhor arredondaria para 15 ou seria 14? O que é esse 14,5?

Pesquisado - Isso significa que se fosse 15 aves por metro quadrado. Então nós não podemos mexer. Se tiver que mexer, a própria empresa que vai mexer, vai pôr mais aves. Vamos dizer que ela ponha mais aves ou ponha menos, mas quem faz esse cálculo é a empresa e nós obedecemos.

Pesquisadora - A empresa aloja 14.5 aves por metro quadrado é 14 aves mais 5?

Pesquisado - É 14.5 quer dizer que se são 14 aves, 14 aves e meia vamos dizer né.

Pesquisadora - E esse meia?

Pesquisado - Não existe meio. Não, mas nós não podemos mexer aqui se tiver que mexer vai ser a empresa que vai mexer. Isso aqui é uma porcentagem, certo?

Pesquisadora - E como é que funciona essa porcentagem?

Pesquisado - O cálculo que eles fazem é isso. [...] É difícil de responder, mas alojando 17 mil e 400 aves se você dividir por 1.200, vai achar esse numero 14.5 é o que vai por metro quadrado. [grifos meus]

Pesquisadora - Até no caso aqui, daria para dizer que é 14 se fosse arredondar.

Pesquisado - Esse é o calculo que eles dão para nós.

Pesquisadora - Esse 17.400 dividido por 1.200 é que dá esse resultado.

Pesquisado - Que dá esse resultado. Esse é o tamanho do aviário e eles alojam essa quantia de frango. Nós não podemos mexer nesse calculo, sabe? Que temos que obedecer.

Pesquisadora - É padrão.

Pesquisado - É padrão.

Pesquisadora - Então, na verdade, ali não vai existir meio frango, é o calculo que dá.

Pesquisado - É verdade, é o calculo. Acontece de eles alojarem menos às vezes, mas quase sempre é essa quantia de frango que eles mandam para um aviário. Então acontece o seguinte: nascem menos pintinhos, **aí eles dividem, vamos dizer 200 pintinhos para cada aviário, ou 100, mas a média é de 17.5 por metro quadrado nos aviários da empresa.**[grifos meus]

Pesquisadora - Esse meio podia ser o espaço quem sabe?

Pesquisado - Pode ser.

Pesquisadora - *Pode ser também. Então nesse caso aqui, que o senhor coloca do espaço de 50 cm por pé de fumo, esse 50 cm é medido com uma régua, com corda, jarda, como é?*

Pesquisado - *É medido com metro. Os orientadores das fumageiras trazem para gente a medida? Eles querem que a gente faça um marcador de 50 a 50. A gente usa o marcador. Foi facilitado o plantio de fumo. A gente vai pelo rumo, sabe, mas é para obedecer a esses 50 cm. **Quando não tinha as máquinas que usamos agora, uma máquina manual muito boa, era de praxe usar um marcador para plantar certinho**, e os orientadores vinham conferir se realmente a gente tinha aquela quantia de pé plantado que a gente financiou. Então é medido com metro. [grifos meus]*

Pesquisadora - *É que, na verdade, com o tempo você já sabe mais ou menos a olho assim né.*

Pesquisado - *Isso, a gente pega a prática também. Um passo de 50 cm é fácil de dar.*

Pesquisadora - *Sim. E no caso, qual a medida, a quantidade de terra que vocês têm? Como é que o senhor sabe se é por 3 alqueires ou 10 hectares?*

Pesquisado - *Isso não é medido. A gente sabe por que sempre existiu agrimensor e nossos pais foram adquirindo áreas de terra e foram medindo para saber a quantia de área que compravam. A gente sabe então que a nossa área de terra aqui é uma determinada quantia de alqueire, porque foi medido por um profissional da área que é o agrimensor.*

Pesquisadora - *O agrimensor é aquele que...*

Pesquisado - *Que mede. Hoje também é fácil. **Eles usam da tecnologia (GPS), mas é medido por quem entende do assunto.** [grifos meus]*

Pesquisadora - *E esse aqui também de 1,35 de largura entre uma carreira e outra também é medida com esse marcador?*

Pesquisado - *Esse é medido com o riscador que risca as entrelinhas. É feito o riscador para ficar uniforme a distância entre uma carreira e outra.*

Pesquisadora - *Como funciona esse riscador?*

Pesquisado - *Esse riscador é feito de madeira, duas pernas que vai fazendo um risco no chão. Aí a gente coloca os adubos que a firma orienta e faz uma verga em cima desse adubo. Então, é plantado o fumo por cima dessa verga na distância de 50 cm, que eles também sabem a quantia de pé.*

Pesquisadora - *Vocês que medem com o medidor?*

Pesquisado - *Esse é com o metro, 1,35. A gente faz o riscador dessa largura e puxa com os bois. Agora tá tudo mais fácil, tem o trator e a gente também tem prática. Quando a gente puxava, digamos assim quando a força máxima era apenas os animais, a junta de boi, nós usávamos muito esse riscador. Hoje em dia está tudo mais fácil, tem bastante trator, então, se faz pelo rumo, mas é para obedecer **mais ou menos essa medida**, 1m e 35 cm. [grifos meus]*

Para o pai 3:

Pesquisadora - *Como você sabe que para medir suas quantidades de terra, devemos somar os lados e multiplicar por 2 e o resultado divide por hectare por 9.680 m²?*

Pesquisado - *Não são medidos os lados. É multiplicado e dividido, soma um lado com o outro e divide por 2, depois, sim, é um vezes o outro. Então, tu vais chegar à metragem daquela área. Assim é a forma para medir. Um hectare é 10 mil metros quadrados, essa é a maneira. Quando se trata de uma área com bastantes linhas diferentes quando ela não forma um quadrado, a medida é feita de outra forma. Com esses cálculos não dá certo. Essa pergunta número 1 aqui, da maneira que ela foi feita está errada né.*

Pesquisadora - *Como você explica o cálculo do aviário que é largura x comprimento que é 12m x 60m=720 metros quadrados?*

Pesquisado - *É que a medida do aviário, a parte baixa seria dentro do aviário; a parte onde é trabalhado com os frangos, a medida é de 60 m. Como é que tem ali, aliás 12x60m. Então são 720 metros quadrados de área coberta. Agora se for fazer a medida do todo, a parte de dentro do aviário e a parte alta, daí são diferentes os cálculos também né.*

Pesquisadora - *Como sabe que o espaço entre um pé de fumo de outro é de 50 a 60 cm?*

Pesquisado - *É que antigamente sempre existiu um marcador. Aí no marcador tinha a metragem de 50 a 60 cm. Agora chegaram as máquinas de plantar fumo, aí a gente calcula com o metro dos pés mesmos.*

Pesquisadora - *E essa medida do pé, o espaço do pé do passo que você fala, como que é?* [grifos meus]

Pesquisado - *A gente calcula que um passo meio comprido dá 1 metro. A gente faz pela metade, daí dá um pé de fumo.* [grifos meus]

A análise de mais estes excertos das entrevistas reforçou a ideia de que, mesmo com as orientações dos técnicos das empresas, os agricultores se valem de regras que aludem à estimativa e arredondamento. Assim, por um lado, os entrevistados afirmam que *“sabem a medida das terras porque está na escritura”* e que a medida que consta numa escritura foi feita por um profissional, o agrimensor. Em relação ao espaço ou metragem dos aviários, conforme consta nas orientações de quem os contratou para a criação das aves, eles demonstram que mesmo se precisar de um pouco mais de área não faz mal, porque, segundo eles, *“terra para construir é o que não falta”*. Até para alimentar as aves, os respondentes recebem da empresa ferramentas (como vasilhames) para saberem o quanto podem distribuir de ração ou água para as aves, por dia. Quando questionei sobre os vasilhames, responderam: *“assim é muito fácil, não erramos na quantidade que as aves precisam de alimento e água por dia”*. O mesmo pai aludiu que:

Isso depende dos números de aves que a empresa dá pra nós criarmos, e conforme o tamanho de nossas terras comporta o aviário. Isso significa que se fosse 15 aves por metros quadrados, então nós não podemos. Se tiver que mudar a própria empresa de frangos que é que vai mexer de acordo com o número de frangos que querem colocar. O que eles mandam nós obedecemos.

Por outro lado, como bem apontou um dos pais entrevistados, embora *“Hoje em dia está tudo mais fácil, tem bastante trator, então, se faz pelo prumo, mas é para obedecer **mais ou menos essa medida, 1m e 35 cm**”* (grifos meus). A partir deste relato, pude compreender que as regras alusivas à matemática presentes naquela forma de vida faziam alusão à estimativa e arredondamento.

Para a plantação de fumo, medir o espaço necessário entre uma planta e outra, os entrevistados sabem e afirmam que 1 metro corresponde a uma passada de pernas (o passo de um adulto). A minha dúvida era o que seria uma passada de perna e, lembrando-me da afirmação, “que um jogo de linguagem só é possível quando os jogadores conhecem o significado da palavra em questão” de Wittgenstein (1990, p. 153), solicitei a um dos pais que me mostrasse na prática como é o procedimento de uma passada. Com a demonstração, aprendi que a medida entre uma perna e outra é considerada 1 metro, que se verifica durante o avanço do andar de um adulto. O demonstrador ainda argumentou: “- *assim se queremos saber quanto é meio metro ou 50 centímetros é só ver a meia passada, ou se mede a olho*” (Pai 1).

A partir da resposta desse pai, analisei uma situação diferente. Perguntei como ele sabia quando se tratava de um metro e meio tendo como resposta a acima descrita. Entendi ser uma espécie de arredondamento para facilitar os cálculos.

Em sua tese, Giongo (2008) também descreve como professores e alunos que frequentavam uma Escola Técnica procediam quando calculavam, entre outros, a área de um aviário.

O cálculo feito pelo professor consistia em determinar uma fração da área do aviário que seria destinada para a colocação de alguns frangos mais novos. Como a quantidade de frangos não era mais elevada, segundo o professor, não era necessário que eles ocupassem toda a área do aviário. Assim, sua sugestão previa a construção de um espaço menor, em forma de retângulo, no interior do próprio aviário. Mesmo valendo-se da ‘fórmula’ para a área de um retângulo, quando destinou o local para a delimitação desse espaço, o professor não se preocupou se a figura demarcada possuía exatamente os lados paralelos iguais e os quatro ângulos retos. Durante a entrevista com os alunos, ambos expressaram que, quando pequenos, os frangos necessitam ficar num espaço menor para que, juntos, não sentissem frio. Conforme crescem, é destinado um espaço maior, razão pela qual, paulatinamente, o espaço no aviário é aumentado [...] A respeito da não necessidade de usar régua para medir os lados que comporiam o retângulo no momento de cercar a área menor, outro aluno entrevistado expressou: ‘tu pega a prática, é a mesma coisa que dirigir um carro; tem que ter espaço’ (GIONGO, 2008, p. 177).

Questionei sobre o uso de algum utensílio para medir um metro de modo mais preciso. Os entrevistados argumentaram que a empresa de fumo até já fornecia uma espécie de medidor, mas não precisam usá-lo: a passada serve, ou se pode utilizar uma vara para as crianças saberem quanto é 50 centímetros quando plantam o

fumo. Questionados sobre a possibilidade de em vez de 50cm usarem 60cm entre um pé de fumo e outro, todos afirmaram que quanto mais espaço entre um pé de fumo e outro, mais bonita fica a planta, mais as folhas da planta crescem e mais ganham com isto (qualidade da folha).

Novamente, na resposta dos três pais, constava a expressão, “mais ou menos”. Nesse sentido, cito novamente estudos do doutoramento de Giongo (2008), em cuja pesquisa ficou evidenciada a presença da expressão “olhômetro”. Nesse sentido, para ela:

A operação analítica posta em ação [na pesquisa de doutorado] me levou a identificar algumas dessas regras que seriam parte da gramática da Matemática das disciplinas técnicas. Tais regras estão associadas à aproximação, ao ‘olhômetro’ (expressão usada pelos alunos e professores para se referirem às estimativas) e à oralidade (GIONGO, 2008, p. 170).

A partir da análise que efetivei sobre o material de pesquisa, bem como os estudos que empreendi, em especial o de Giongo (2008) e Silva (2008) foi possível compreender a existência a matemática acadêmica, a escolar, a camponesa, a indígena, etc. Enfim, as matemáticas de “fora da escola” podem ser entendidas através do relato de Silva, que afirma que “Matemáticas geradas por grupos culturais específicos podem ser entendidas como conjuntos de jogos de linguagem associados a diferentes formas de vida, com critérios de racionalidade específicos” (SILVA, 2008, p. 82).

Logo após as entrevistas com os pais, iniciei o trabalho com os alunos de modo mais sistemático. Inicialmente, estruturei uma mesa redonda na biblioteca da escola para oportunizar a fala aos alunos a fim de comparar suas falas com as dos pais. Essa discussão, realizada em horário inverso ao das aulas, contou com a presença de todos, que sentiram-se integrantes da pesquisa. Minha intenção era compreender se as regras utilizadas pelos alunos nas temáticas relativas às lidas camponesas estavam em consonância com as expressas pelos três pais.

Iniciei a pesquisa, explicando-lhes o objetivo do encontro e percebi que queriam colaborar com a pesquisa, embora alguns parecessem não entender do que se tratava a investigação, como bem relatou um deles no começo da atividade: “*Aí professora o que nós vamos ter que fazer? Eu não sei nem o que dizer!*”

Dei-me conta, então, de que estavam preocupados em fazer a “coisa certa”, de “responder e discutir no momento exato”. Não foi fácil acalmá-los, pois estavam inquietos e ansiosos perante a câmera. No entanto, em algum momento, teria que dar início, pois o tempo era restrito. Iniciei com a economia de Fontoura Xavier. Eis o relato:

Pesquisadora: O que vocês entendem sobre economia de município?

Quais os destaques da economia de município?

Aluna A: O milho, feijão, fumo, soja...

Pesquisadora: O que mais que vocês sabem?

Aluna B - O milho, feijão...

Pesquisadora: A economia de Fontoura é mais a base agrícola ou é mais comércio?

Pesquisadora: Porque vocês acham?

Aluna C - Porque aqui é interior. Os alimentos são mais saudáveis. Como o queijo. Tem gente que faz o queijo em casa e vai vender na Fontoura.

Pesquisadora: Isto! Que mais do interior se pode obter?

Aluno D - Salada, o feijão, repolho, frutas...

Pesquisadora: Vocês acham que a economia de Fontoura Xavier está evoluindo, está estabilizada ou como é que está?

Aluno D - Está evoluindo! Não muito, mas...

Pesquisadora: Em que sentido?

Aluna A - Da agricultura, cada vez mais...

Pesquisadora: [nome do aluno] porque que você acha que está evoluindo?

Aluno B - Por causa da agricultura... Cada vez mais os produtores estão cultivando mais e também plantando mais...

As respostas evidenciaram que o conhecimento sobre a economia de Fontoura Xavier era restrito; ou seja, estava mais concentrado no contexto em que estavam inseridos. Esses relatos me amofinaram e me fizeram questionar os conhecimentos desses alunos fora e dentro da escola e como eu estava contribuindo para ampliar esses conhecimentos.

Pesquisadora: As mesmas questões que eu coloquei para seus pais – lembram que eu em suas casas fazer essas perguntas, pesquisar como é que é a matemática dentro do contexto de vocês? Os pais me responderam as questões. Agora eu gostaria que vocês me dissessem qual a desempenho de vocês em casa nas tarefas? Vocês ajudam, em alguma coisa, seus pais em casa?

Aluno A - Sim.

Pesquisadora: No que?

Aluna A- Colher capim...

Pesquisadora: E o que mais?

Aluna B - Serviço doméstico, colher fumo, cuidar da casa, dos animais, também, tirar leite.

Aluna A - Aqui no Campo novo, a base da economia de Campo Novo é o fumo, aviário, chiqueirão e a vaquinha leiteira.

Pesquisadora: Teu pai planta fumo, tem aviário e vende leite.

Aluna A - Planta milho e feijão pra consumo nosso.

Pesquisadora: E o que você ajuda?

Aluna A - Eu? Só ajudo a tirar leite, na roça eu não vou.

Pesquisadora - [nome do aluno], teu pai tem chiqueirão?

Aluna C- *Está quase pronto, mas eu estou ajudando com algumas coisas também, plantar...*

Pesquisadora: *E se vocês fossem sozinhos, vamos supor assim, para a roça... Vamos imaginar agora, vocês ouviram a conversa que os pais falam em casa. Vocês ouvirão também as entrevistas que os pais deram para mim. Concordam? Como é que os pais de vocês plantam? Ou vocês plantariam?*

Aluna A- *Seguindo o exemplo deles...*

Pesquisadora: *E como é o exemplo deles?*

Aluna A - ***Pra você plantar um pé de fumo como nós medimos lá em casa, são dois palmos pra cada pé de fumo, então, carpir. Tudo é fácil para a gente fazer... No mais é saber as medidas... Calcular as medidas.*** [grifos meus]

Pesquisadora: *E esses dois palmos, Aline, você planta uma mudinha, bota dois palmos e planta outra?*

Aluna A - *É... é assim.*

Pesquisadora: *Você calcula na cabeça.*

Aluna A- ***Aaaaah!!! É medido a olho, mais ou menos dois palmos.*** [grifos meus]

Pesquisadora: *É... calcula na tua cabeça. Então a distância do pé de fumo que vocês fazem lá é por palmo?*

Aluna A - *É, ou seja, 40 cm a 50 cm.*

Pesquisadora: *Certo. Dois palmos pra você seria 40 cm a 50 cm.*

Aluna A - *É.*

Aluno C - *Pessoas com mais idade, que já trabalharam mais tempo tinham que decorar na cabeça a medida.*

Aluna B - *Ah, experiência né?*

Aluna A - *Porque até, professora, as máquinas novas em vez de calcular vinham um pedaço, tipo uma régua do lado da máquina. Como é o nome?*

Aluna A- *Não sei.*

Pesquisadora: *Não é marcador?*

Aluna A - *Não sei, o pai não sabia me dizer.*

Aluno B - *É marcador.*

Aluno B - *Daí as máquinas antigas tinham aquela régua e você ia marcando e plantando.*

A análise desses excertos me fizeram a compreender que os alunos quando se referem às suas práticas laborais, os mesmos se expressam com regras vinculadas à matemática camponesa, de modo semelhante aos pais. Assim, cito o posicionamento de Condé (2004, p. 48): “os diversos jogos de linguagem são engendrados”. A construção da significação da palavra “a partir do uso aponta para o seu caráter criativo”. O autor ainda cita que:

[...] a infinita possibilidade de criação de significações linguísticas a partir de um grupo finito de fonemas ou signos está atrelada às possibilidades dos usos e dos seus diversos contextos, isto é, os limites da linguagem são os limites da pragmática da linguagem de uma forma de vida [...] Assim, a situação constitui o ‘sistema de referência’ para o uso e, conseqüentemente, para a significação (CONDÉ, 2004, p. 48).

Na mesma direção, Vilela (2007) entende que, para o filósofo austríaco Wittgenstein, os significados da linguagem estão nos usos que variam e são flexíveis em contextos diferentes de acordo com o jogo de linguagem de que participam.

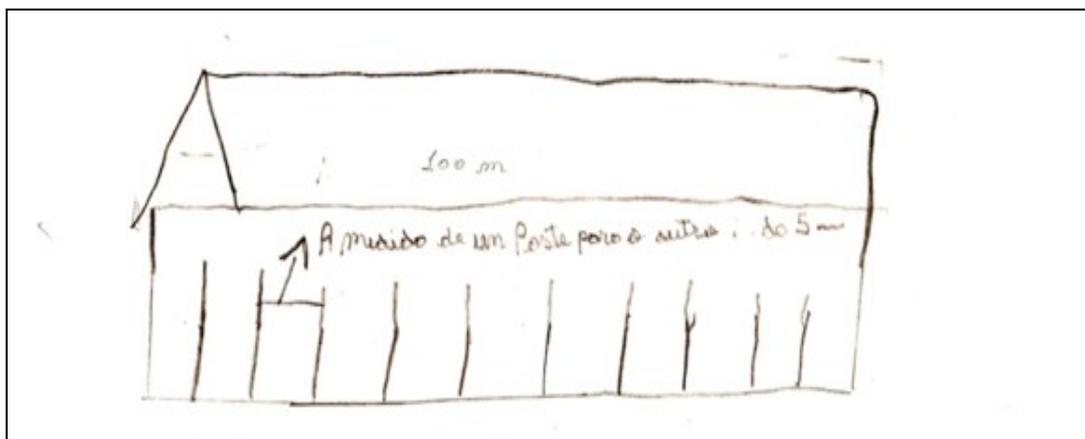
Nesta vertente, a pergunta filosófica deixa de ser ‘o que é a realidade em si?’, ‘O que há?’, e passa a ser ‘como é?’, ou seja, como está sendo usada a expressão ou palavra na prática da linguagem. A guinada linguística rompe com o modo de pensar o conhecimento cientificamente válido a partir da correspondência entre a realidade e as teorias científicas e, neste sentido, rompe com a ideia de verdade como uma correspondência entre o fato e o conhecimento de tal fato (VILELA, 2007, p. 12).

A mesma autora ainda explica que “os filósofos que aderem a tal guinada, passam a tratar o problema do conhecimento e da verdade com o foco na linguagem” (VILELA, 2007, p. 12), que estabelece uma conexão entre quem se comunica e sobre aquilo que está em discussão. No entanto, a questão é como a linguagem, entendida como um símbolo que depende de regras de uso (e não de associação a fatos) expõe o mundo:

[...] nosso conhecimento não consiste num espelhamento imediato das coisas externas, mas na construção de ‘narrativas’ e ‘interpretações’ que são, por sua vez, sistemas de símbolos que ordenam e categorizam a experiência. Estas versões são plurais, prestam conta a formas diversas de construção e se esgotam com a mesma frequência com que se corrigem e renovam (SILVA FILHO, 2003 apud VILELA 2007, p. 2).

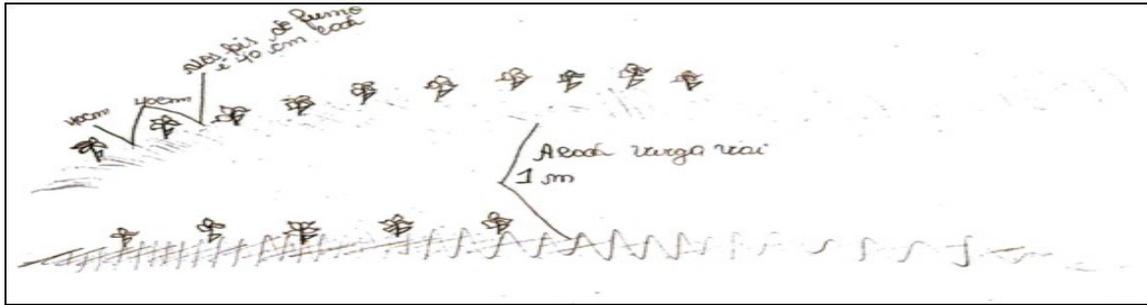
Como próximo movimento de minha pesquisa, depois de uma rápida análise, pedi aos alunos que expressassem, através de registro em forma de desenho, como plantariam os pés de fumo, demonstrando também a distância de um poste a outro, já que alguns pais plantavam fumo.

Figura 3 – Demonstração da distância de um poste para o outro no aviário



Fonte: Aluno 1

Figura 4 – Demonstração da distância de um verga para outra



Fonte: Aluno 2

Ao analisar os desenhos, percebi que não conseguia verificar efetivamente quais regras expressavam. Temerosa de que esse material de pesquisa não fosse suficiente para a análise, resolvi elaborar uma aula com a presença dos pais e dos alunos. Realizou-se uma atividade com os alunos, os pais, a parte diretiva da escola. Aquele movimento para a continuidade da pesquisa era de suma importância, pois seria oportuno analisar e investigar se as regras utilizadas pelos pais e filhos possuíam semelhanças de família entre elas e com aquelas gestadas na matemática escolar. Participaram seis pais. Inicialmente, dei as boas vindas aos pais; logo em seguida, expliquei o objetivo da integração, colocando o desafio aos pais e alunos. Foi solicitado aos alunos que participassem e fizessem apontamentos referentes a esta atividade.

Como movimento inicial, planejei questões matemáticas sobre sistema de medidas, conteúdo que estava sendo trabalhado com aos alunos; questionei a diferença entre um alqueire mineiro e um alqueire paulista e a diferença entre hectares e alqueires. Uma aluna se propôs a executar a tarefa no quadro-negro; fez registros de como se chegava às respostas. Ao mesmo tempo, os pais assistiam à “aula”, apreensivos, dispostos a colaborar no que surgisse durante o movimento da integração.

- Barbosa, que é mineiro, fica sabendo que um alqueire mineiro vale o dobro, ou seja, 48400 metros quadrados. Seu Itacir tem um sítio no qual o alqueire é paulista. Ele conversa com seu Barbosa. Supondo que seu Barbosa calcule em alqueires mineiros, com que tamanho ele imagina o sítio? Observe o que diz seu Itacir. - Veja Barbosa, meu sítio tem um alqueire e meio?

Após a entrega do problema, as crianças responderam corretamente a questão no quadro. Utilizaram a matemática formal mostrando que a transformação de hectares para alqueires estava correta. Enquanto isso, os pais refletiam como eles resolveriam esse problema de acordo com suas regras. Tentando, então, fazer esse paralelo, questionei os pais sobre o que estava escrito em suas escrituras em relação à medida de suas terras; se era em metros quadrados, alqueires ou hectares.

Metros quadrados foi resposta que prevaleceu. Questionou-se, também, aos pais a metragem mínima para uma boa plantação de fumo e se para criar frangos, plantar milho, feijão, havia diferença.

Os pais responderam que existe diferença na plantação do milho e do feijão. Eles declararam que plantam fumo conforme instruções da empresa. O tamanho da terra disponível para o plantio tem influência na quantidade a ser plantada, porque deve haver um espaçamento mínimo entre uma muda e outra quando é realizado o plantio.

Na continuação desse movimento investigativo, foi passado um estudo de caso aos pais (ANEXO A) referente a uma fazenda considerada a maior fazenda do Brasil, localizada em Mato Grosso: estrutura da fazenda como localização, área total, área aberta; principal finalidade; valor divulgado em hectare; pagamento à vista.

Baseado nesse anúncio, foram discutidos alguns aspectos relevantes para minha investigação: o valor da fazenda em hectares; o estado onde a fazenda se localizava; o que sabiam sobre isso. Em relação ao valor da fazenda, concluiu-se que era um valor alto, conforme declaração de um pai: “o valor da fazenda é caro

para o nosso bolso”. Contudo, houve outro depoimento de outro pai: *“Penso que se tivesse dinheiro compraria essa fazenda, pelas suas benfeitorias”*.

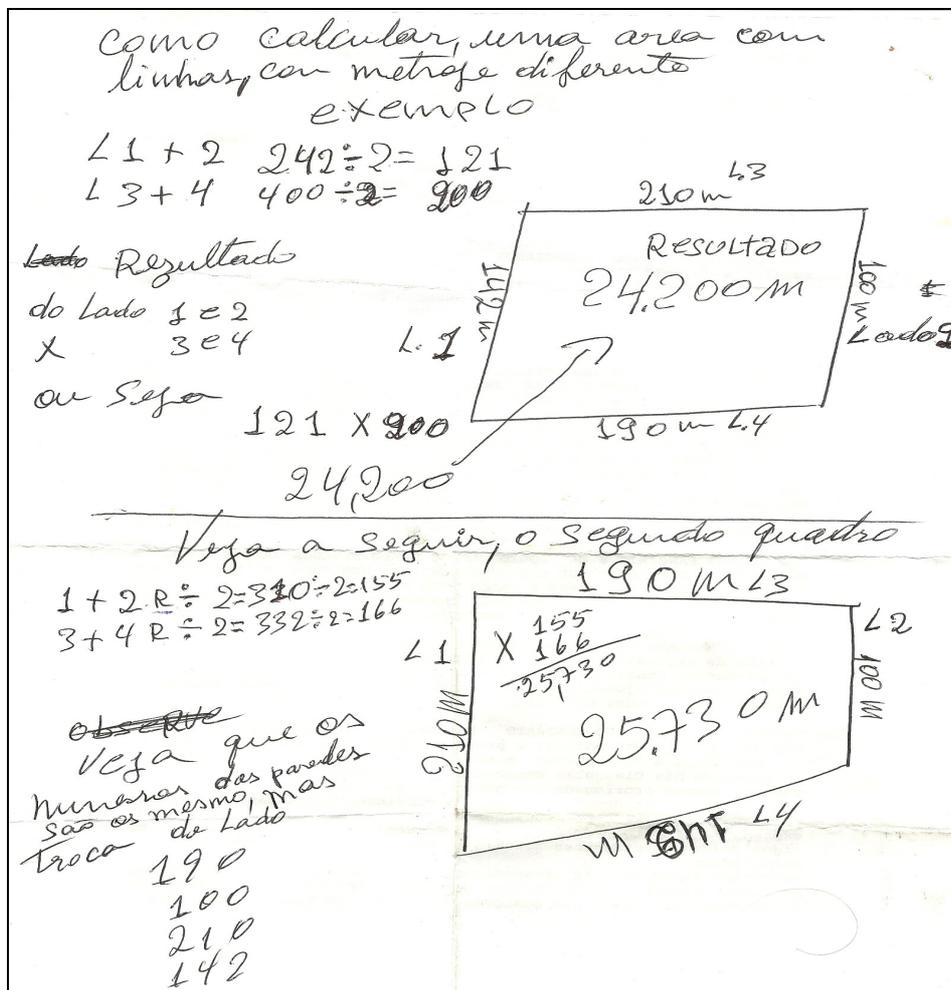
Notou-se, também, que os pais tinham conhecimentos referentes ao estado do Mato Grosso, isto é, um conhecimento extraescolar. Já que a grande maioria achou o valor alto, questionou-se, então, qual seria o preço razoável para cada hectare paulista vendido. Então, quanto custaria esta fazenda? O que mais influencia o preço de um hectare?

Obtive como resposta a localização, tipo de solo, entre outros fatores. Foi proposto um novo desafio que foi a elaboração do cálculo. Alguns pais mantiveram o mesmo discurso, afirmando que era “caro”. Em contrapartida, outros pais analisaram o conteúdo da fazenda (infraestrutura) que justificava o valor.

Foi solicitado que comparassem os 583 quilômetros quadrados do município com a fazenda. Concluiu-se que a fazenda é muito maior que o município de Fontoura Xavier, inclusive alguns pais tentavam lembrar a extensão geográfica do município.

No decorrer da discussão um pai questionou como seria se fôssemos medir um terreno ou uma terra que “não fossem quadrados”, ou seja, de formatos diferentes daqueles usualmente presentes nos livros didáticos. Esse pai, muito atento com objetivos de sua vinda à escola, se postou frente ao quadro e descreveu aos demais presentes o problema. Senti que ele queria certificar-se se eu e a professora orientadora, que neste dia se encontrava na sala de aula, saberíamos responder o problema de acordo com as regras da matemática escolar. Analisando este episódio, compreendi também que, de certo modo, ele passara de pai a pesquisador. Após explicarmos nosso modo de resolução – de acordo com as regras da matemática escolar - o pai foi até o quadro negro e resolveu o problema. Analisando os dois momentos, confrontei-me com as diferentes regras de resolução. As diferenças eram mínimas, de arredondamento. Eis o problema abaixo, agora escrito num papel, conforme minha solicitação ao referido pai.

Figura 5 – Tarefa descrita pelo pai durante a aula



Fonte: Pai 1

Fazendo a análise da tarefa descrita, conclui que o pai somou os lados dois a dois, a seguir, dividiu o resultado por dois, fazendo assim uma média. Deste modo, ainda segundo ele, transformou “a figura num retângulo”. Por fim, procedeu a multiplicação das novas medidas, obtendo assim a área desejada.

A análise deste episódio me levou a pensar porque eu nunca propusera aos alunos questões envolvendo áreas com figuras que não fossem exatamente quadrados, retângulos ou triângulos. Certamente na forma de vida camponesa, as áreas de terras têm formatos distintos daquelas figuras que são constantes nos livros didáticos e nas aulas da disciplina Matemática. Dei-me conta de que, em anos anteriores

exclua de meu planejamento tarefas e formas de resolução que não constassem nos livros didáticos ou nos Planos de Estudos das turmas em que atuava.

Cabe aqui citar o que aponta Knijnik (2000, p. 50):

Nosso papel nestes processos de inclusão ou exclusão de conhecimentos no currículo escolar é, antes de tudo, e sobretudo, político. Tais processos, definindo quais grupos estarão representados e quais estarão ausentes na escola, são, ao mesmo tempo, produto de relações de poder e produtores destas relações: produto de relações de poder, pois são os grupos dominantes que têm o capital cultural para definir quais os conhecimentos que são legítimos para integrar o currículo escolar: são também produtores de relações de poder, porque influem, por exemplo, no sucesso ou fracasso escolar, produzem subjetividades muito particulares, posicionando as pessoas em determinados lugares do social e não em outros. Estes lugares não estão, de uma vez por todas, definidos. O campo da Educação Matemática é, também, um campo possível de contestação.

A situação-problema descrita pelo pai expõe bem as regras da Matemática Escolar, tais como, o sinal de divisão, de multiplicação e assim por diante. Os jogos de linguagem da cultura camponesa são semelhantes aos da escola, registrados pelas regras de oralidade, aproximações e arredondamentos, conforme descrito acima.

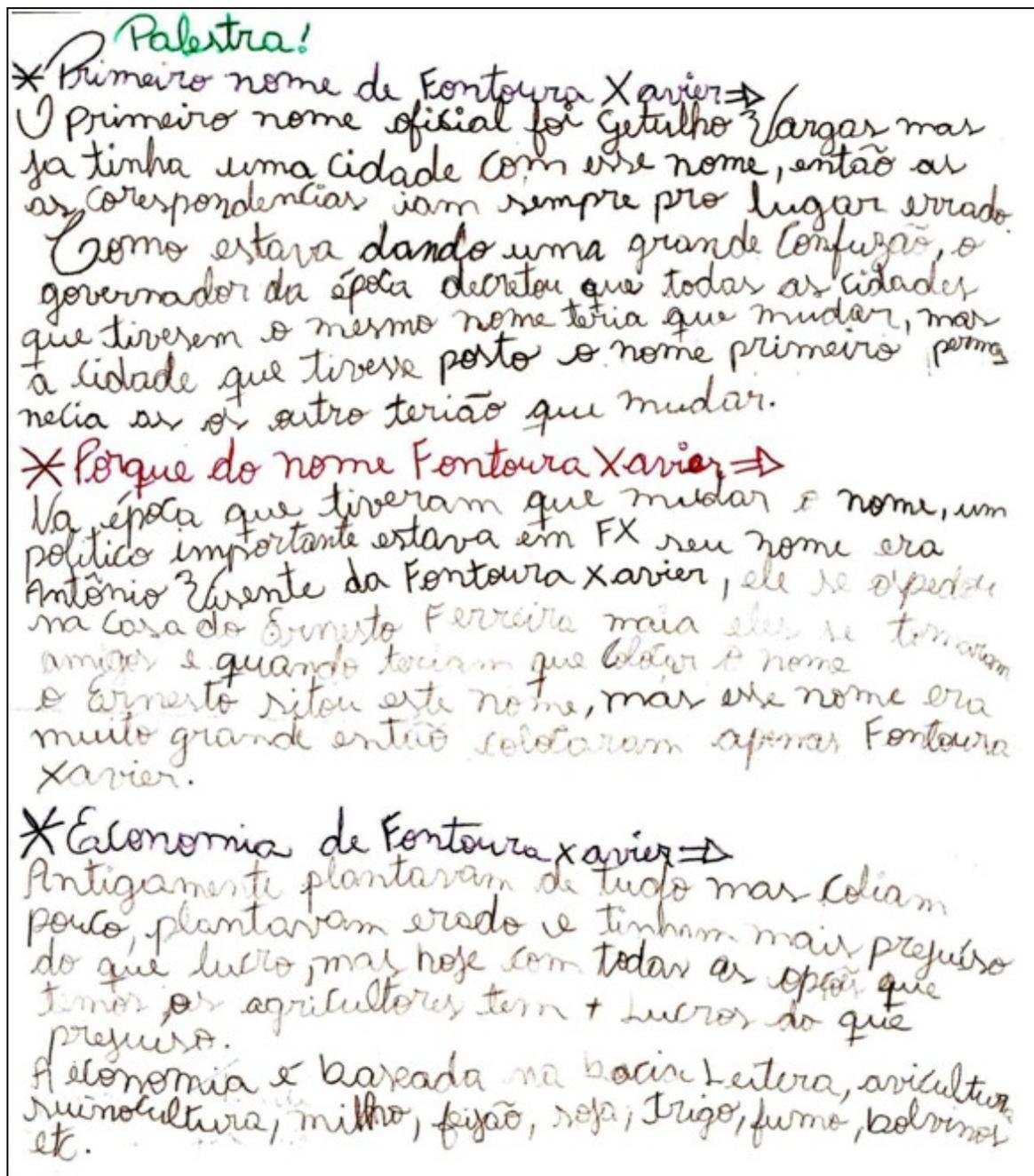
Como registro de mais uma atividade investigativa, os alunos contaram com a visita de pessoas ilustres do município de Fontoura Xavier para palestrar sobre a história do município, a história de Campo Novo, sobre a economia do município. Nessa palestra, além da presença dos palestrantes, contamos com a participação da parte diretiva e dos demais alunos da escola. Os alunos pesquisadores, mesmo receosos, falaram do objetivo do projeto e da sua importância para a escola e para a trajetória deles como estudantes.

O Senhor Celso Tatim, o morador mais velho de Campo Novo, complementou com relatos sobre a história de Campo Novo. Para finalizar, o Sr. Adilar Gradaski – Secretário da Agricultura - comentou e mostrou gráficos sobre a economia de Fontoura Xavier.

O gráfico relativo ao ano de 2010 demonstra que das 10 atividades rurais mais importantes, as plantações de fumo são as mais rentáveis economicamente e a menos rentável é a plantação de milho. Em relação à produção de frangos em quilos, nos últimos anos, relatou e demonstrou via gráfico que houve queda após 2005 até o ano de 2010, fato este que o secretário acredita que será estabilizado com investimentos de novas empresas e/ou abatedouros de aves no local.

Percebi que os alunos não tinham conhecimento suficiente sobre o assunto enfocado durante as palestras. Meu objetivo era focar o conhecimento do macro para o micro, ou seja, de Fontoura Xavier chegando até Campo Novo, contexto onde estavam inseridos. Como tarefa, solicitei-lhes que registrassem o que apreenderam. Alguns não o fizeram porque não entenderam os tópicos abordados. Alguns dos relatos por eles apresentados seguem abaixo:

Figura 6 – Registro da palestra

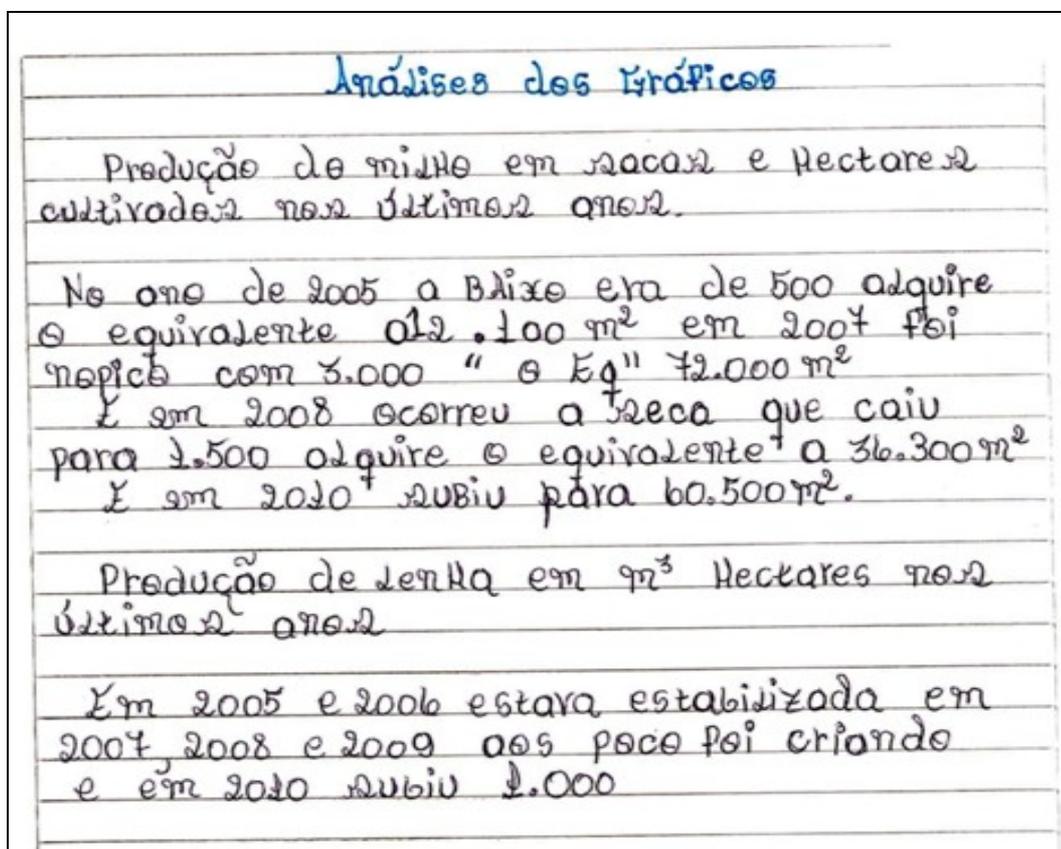


Fonte: Aluno 3

Após a palestra na escola, lembrei que poderia ter enfatizado outros aspectos além da matemática nestas atividades, que tinham como material principal os gráficos para análise da economia do município com registros no segundo momento, envolvendo as disciplinas de História, Geografia, economia e seus respectivos professores. Particularmente, naquele instante, aconteceu uma aprendizagem interdisciplinar. Depois, colocados em duplas, várias foram as discussões feitas por eles e compartilhadas com os demais colegas.

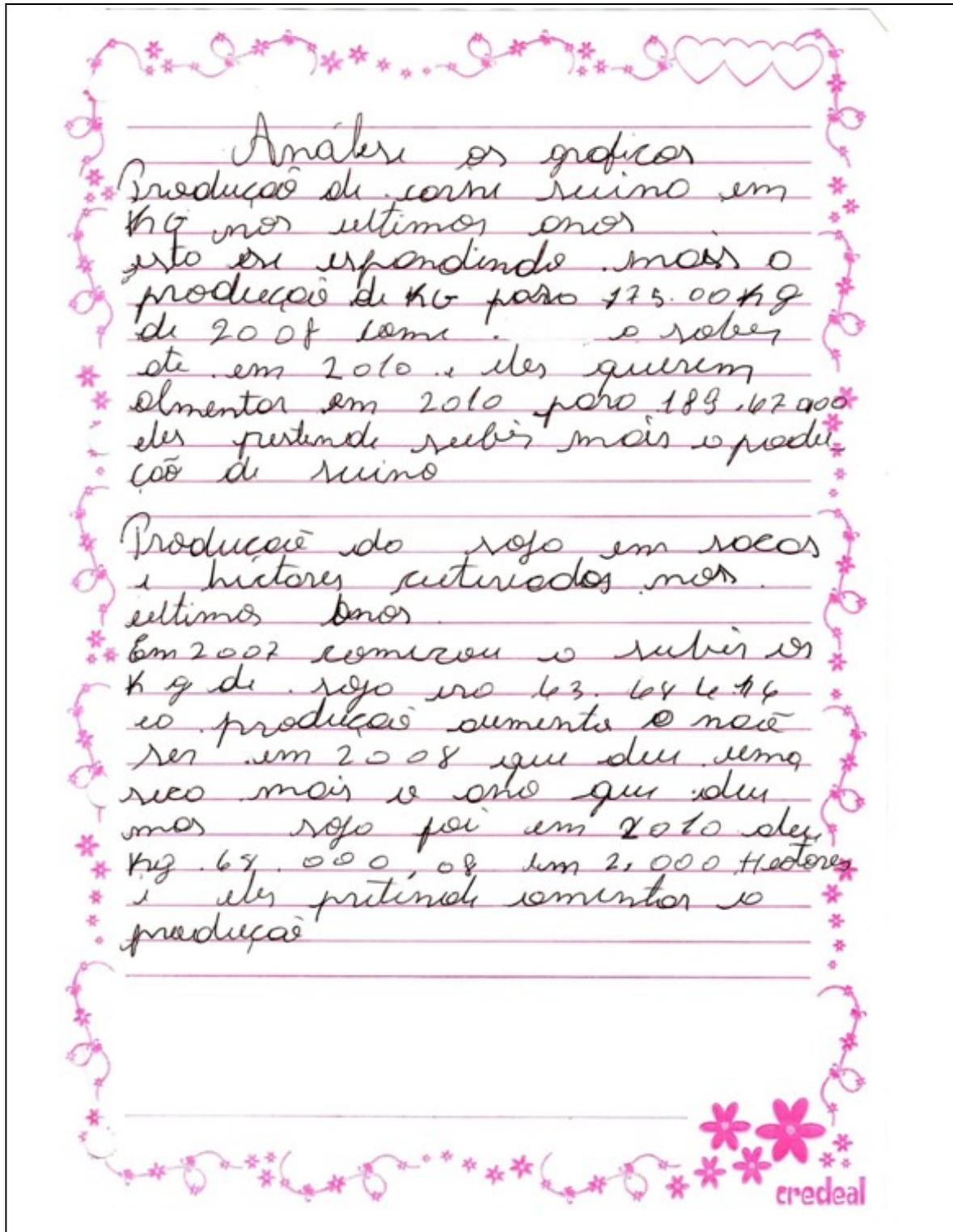
Demonstração de alguns registros:

Figura 7 – Registro da palestra



Fonte: Aluno 2

Figura 8 – Registro da palestra



Fonte: Aluno 1

Conforme expressei em capítulo anterior, recebemos a visita de um agrimensor na escola. Os alunos foram até o terreno acompanhados por ele, profissional que faz medição de terras e terrenos, com o objetivo de medir o terreno da escola. Esse profissional explicou os modos como podem ser medidas as terras ou terrenos. A maneira mais antiga, segundo ele, era através de balizas colocadas nos quatro cantos do terreno. Explicou que hoje existe um aparelhinho que se parece com um pequeno telescópio (mostrando aos alunos) que fica em cima da parte mais alta (tripé) e outro, dando assistência, segura uma vareta numerada. Com esse aparelho, o profissional consegue calcular, por meio da trigonometria, as distâncias e as medidas de qualquer terreno ou terra. Depois de obter as medidas, obtém-se o mapa do terreno que sai no mesmo momento. Em seguida, o profissional sugeriu que os alunos medissem uma área com o objetivo de praticar a medição com o aparelho GPS, como também com o método antigo de medição. Penso que não foi uma boa ideia, pois o aluno ficou todo atrapalhado e sem graça, dizendo “*a professora, eu não irei mexer nisso daqui. Meu Deus é cheio de botãozinho, tenho medo de estragar*”. O profissional insistiu, mas a tentativa não foi válida, pois o aluno não seguiu em frente. Logo, os outros não quiseram nem ao menos pegar na mão. Sendo assim, o agrimensor não continuou com a outra proposta de medição pelo método antigo.

Os alunos ficaram impressionados com a explicação do profissional, segundo depoimentos de alunos como: “O que é isso, professora, trigonometria?” Para eles, alunos de sétima série, era um conteúdo novo. Na sala de aula, logo após a explicação do agrimensor, levando assim a prática para a teoria, a realidade para o abstrato, levei-os a calcular a medida da escola pesquisando fórmulas matemáticas. Fiz com que pegassem um metro e medissem as áreas da sala de aula, da porta, da carteira, do quadro e assim por diante. Logo em seguida, os alunos formulariam problemas envolvendo essas medidas. Na sequência, apliquei exercícios dos livros didáticos envolvendo medidas de área, comprimento, perímetro. Analisando o momento em que os alunos faziam os exercícios, constatei que eles respondiam com as regras da matemática escolar, quando se tratava de exercícios escolares. Quando se tratava de situações matemáticas da cultura camponesa, eles respondiam com as regras com aproximações e arredondamentos, como os pais faziam. Para que essa aprendizagem ocorresse, mesmo que meus alunos não aceitassem o desafio desse

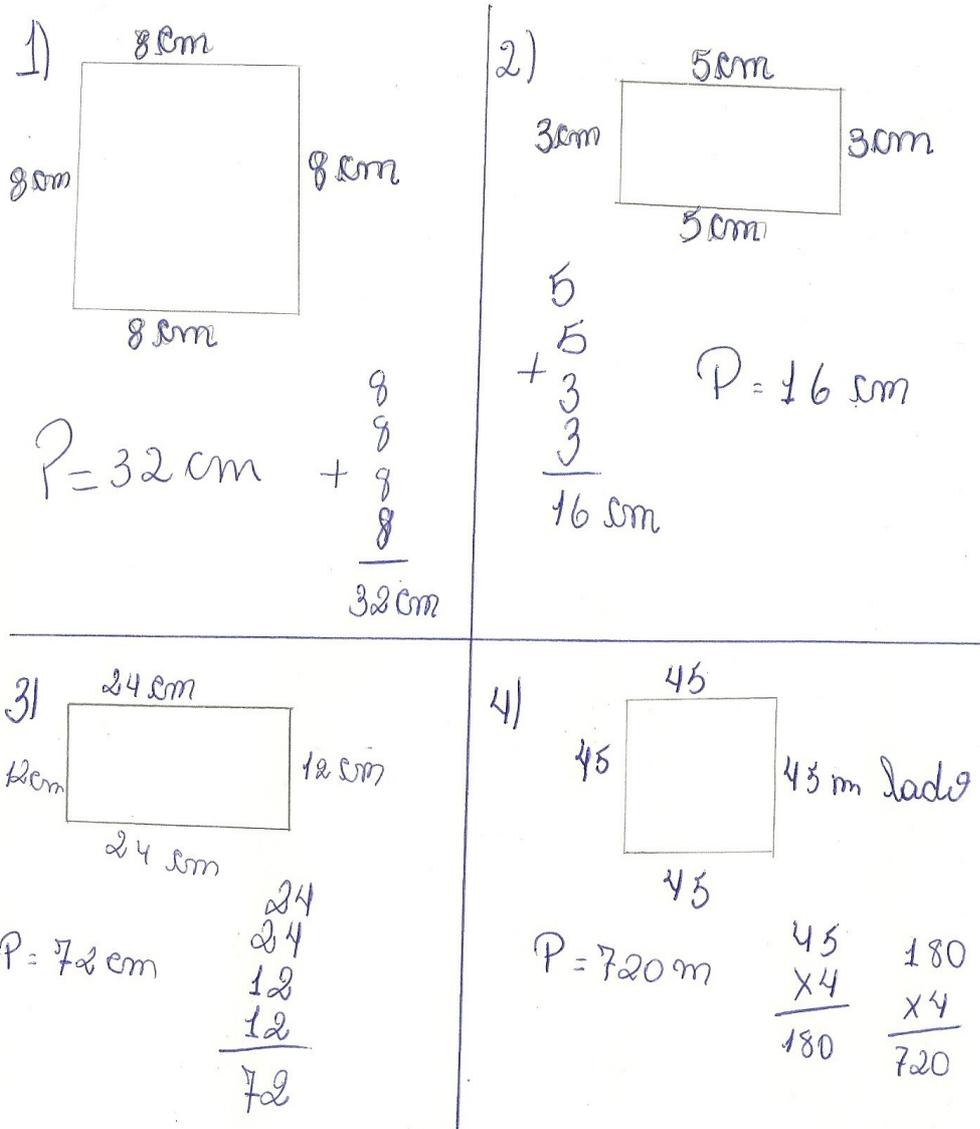
profissional, foi necessária a curiosidade de meus alunos, que foram motivados para o aprender e para o ensinar, pois um tentava ensinar o outro.

Tarefa realizada na sala de aula

Perímetro

- 1) Sabendo-se que o lado de um quadro mede 8 cm, calcule o seu perímetro.
- 2) Um retângulo possui as seguintes dimensões, 5 cm de base e 3 cm de altura. Determine seu perímetro.
- 3) Determine o perímetro de um retângulo, sabendo que a base mede 24 cm e sua altura mede a metade da base.
- 4) A praça de uma cidade possui a forma de um quadrado. Calcule quantos metros de corda deverão ser gastos para cercar a praça para uma festa sabendo que esta possui 45 metros de lado e que deseja-se dar 4 voltas com a corda.

Figura 9 – Tarefa elaborada por um aluno



Fonte: Aluno 1

Como é possível ver no excerto acima, quando solicitados a resolverem problemas usualmente expressos em livros didáticos e nas aulas de Matemática, os alunos se valiam de regras expressas nos jogos de linguagem da forma de vida escolar. Inicialmente, faziam o desenho da figura, o cálculo que representava o perímetro ou a área e, por fim, ao grafar a resposta final, usavam a letra P, inicial da palavra perímetro.

Em suma, os alunos, dentro do ambiente escolar, seguiam as regras escolares; fora da escola, seguiam as regras oriundas da cultura camponesa e os jogos de linguagens dos pais - aproximação, arredondamento e nos cálculos dos problemas escolares, se referiam a eles, usando as regras da matemática escolar – rigor e escrita. Por exemplo, no momento em que questionei como mediam a distância dos pés de fumo, o entrevistado respondeu: *“Aaaaah!!! É medido a olho, mais ou menos dois palmos”*. Ressalto que, no mesmo questionamento, os pais usaram a expressão: *“Isso, a gente pega a prática também, um passo de 50 centímetros é fácil de dar”*.

Cabe salientar que Gottchaschalk argumenta que:

As regras não são, pois, descobertas, *mas sim inventadas*, ou seja, são de natureza *convencional* e, nesse sentido, não cabe ao professor exigir que o aluno as descubra, seja, por meio de experiências empíricas ou subjetivas ou mesmo a partir de uma combinação entre essas experiências nos moldes das teorias psicogenéticas sobre ensino e aprendizagem (interação de estruturas cognitivas com o meio empírico). Por outro lado, parte dessas regras é introduzida tacitamente. Quando um professor fala sobre objetos quaisquer de uma disciplina, como montanhas e rios, não necessita dizer que esses objetos existem. **Essa é uma regra que não necessita ser explicitada, mas, não obstante, é uma condição de sentido para podermos falar desses objetos** (2007b, p. 469, grifo do autor).

A partir da prática pedagógica investigativa que efetivei constatei que, como Silva (2008), também deveria repensar o que até então entendia por “dificuldades de aprendizagem na matemática”. Meus alunos poderiam compreender os jogos de linguagem gestados na matemática escolar que preconizam regras como abstração e rigor. Entretanto, demonstraram conhecer os jogos de linguagem que emergiam da cultura camponesa com suas regras específicas: arredondamento e aproximação. Nesse sentido, não se trata de dar maior importância aos jogos de linguagem matemáticos na forma de vida escolar ou camponesa. Cabe nos compreender que são formas de vida diferentes, que geram distintas matemáticas.

Penso ser produtivo encerrar este capítulo com as palavras de Vergani (2007, p. 25):

É certo que a etnomatemática se debruça com respeito sobre as culturas tradicionais não-européias, conferindo-lhes uma dignidade que nem sempre lhes é reconhecida. Mas está longe de poder ser identificada com ‘iletracia’, ou de ser definida com a matemática dos ‘primitivos’, dos ‘imigrantes’ ou dos ‘pobrezinhos do 3º mundo’ [...].

A seguir, no último capítulo, teço algumas considerações que considero importantes até o momento, que, não tendo a intenção de serem definitivas, podem ser produtivas para a continuidade de meus estudos e de outros pesquisadores da área.

5 CONSIDERAÇÕES ATÉ O MOMENTO

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico (D' AMBRÓSIO, 2001, p. 31).

Ao terminar a escrita dessa dissertação, muitas são as sensações que me acompanham: ansiedade, angústia, receio de “ter esquecido de relatar algo muito importante”... Entre todas essas sensações, uma tem destaque: algumas “verdades” relativas aos processos de ensino e aprendizagem que julgava inquestionáveis foram se desconstruindo. Aos poucos fui entendendo que as “verdades imutáveis” continuam sendo constantemente produzidas, conforme relata Santos (2005, p. 112), “a própria ideia de certeza é problemática”. O que provocou esta desconstrução foram basicamente dois fatos: minha entrada no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário Univates e os estudos do campo da etnomatemática efetivados neste curso.

Nesse sentido, descrevi alguns momentos relevantes na minha trajetória de aluna, professora e pesquisadora, que refletem os desafios dessa caminhada e os conhecimentos adquiridos. Ainda que tenha chegado o momento de encerrar esta escrita, compreendo que os movimentos feitos na escola onde vivenciei a prática pedagógica e no curso de Mestrado não se esgotam. Apenas algumas ideias devem ser aqui finalizadas, ainda marcadas pelo desconforto em relação ao desconhecido, que certamente seguirá fazendo parte da minha trajetória profissional.

Progressivamente, foi se modificando o modo como olhava os meus alunos. Inicialmente, quando questionada sobre os “baixos rendimentos” na disciplina de Matemática, a justificativa era o “desinteresse pela Matemática”, por causa, principalmente, de uma suposta “falta de esforço”. Como professora “conteudista”, com a preocupação focada nos conteúdos matemáticos a serem estudados, não imaginava se estes eram, efetivamente, os motivos que levavam à evasão e à repetência dos alunos. Em síntese, para mim, a dificuldade apresentada pelos alunos na Matemática resumia-se na “falta de conhecimentos básicos e na incapacidade de abstrair”.

Embora minhas ideias se baseassem na “deficiência” de meus alunos, o temor que eles tinham da Matemática me incomodava, mas não sabia como reverter tal situação. Era voz corrente entre os próprios alunos e demais professores que o fato de não aprenderem a Matemática escolar era culpa dos alunos. A dificuldade de aproximar-me deles era enorme; pareciam muito distantes de mim. Cabe salientar aqui o relato de Silva em sua dissertação de Mestrado:

Ao aprenderem que Matemática é difícil, os alunos centram essa dificuldade de aprendizagem em si, já que não aprendem porque não prestam atenção, não tem interesse e empenho, ‘porque isso tem que vir da gente’, a culpa é minha. Não é só da Matemática. Dessa forma, a maioria dos alunos não coloca a culpa da sua não- aprendizagem na disciplina enquanto área de conhecimento, mas atribuem a si a tal dificuldade. Isso também fica evidenciado quando falam de suas dificuldades nas avaliações da disciplina, em que não colocam a culpa no conteúdo, na prova ou no professor, mas em si próprios que não aprenderam ou não estudaram o suficiente (SILVA, 2008, p. 99).

Assim, munida dos aportes teóricos construídos ao longo do curso e da prática pedagógica investigativa, compreendi a necessidade de me aproximar do modo de vida dos alunos e das estratégias matemáticas por eles adotadas e explorar a pluralidade do contexto social. Esta “aproximação com meus alunos, em especial, quando realizei o grupo focal, me fez perceber que eu estava em distintas posições: a de professora e a de pesquisadora”. À medida que a prática pedagógica avançava, começava a perceber que meus alunos estavam mais à vontade e pareciam aceitar estas duas posições. Em especial, cabe destacar que eles estavam até “preocupados” comigo, dizendo que deveriam fazer tudo o que lhes solicitava, caso contrário, minha orientadora não permitiria que eu “fosse aprovada”.

Nesse sentido, a “aproximação” com os alunos ocorreu de modo mais sistemático durante os Grupos de Discussão, pois me colocava na posição deles como estudante. Meus alunos se sentiram mais à vontade, pois sabiam que a professora também era aluna e precisava de “ajuda” para seus estudos e pesquisas. Como conhecida na comunidade, pude vivenciar muitas experiências, mas o difícil era focar a pesquisa, pois este conhecimento, por um lado, poderia ser interessante para conseguir entrevistados e materiais de pesquisa, mas, por outro poderia dificultar minha tarefa de pesquisadora interessada em assuntos da educação matemática.

Minhas questões de pesquisa - investigar os jogos de linguagem matemáticos que emergem quando alunos da sétima série do ensino fundamental da Escola Municipal Guilherme de Souza Portella de Fontoura Xavier operam com situações vinculadas à cultura camponesa e compreender como tais jogos se relacionam com os usualmente presentes na matemática escolar – foram determinantes também para a constituição dos capítulos desta dissertação.

Desse modo, no primeiro capítulo, descrevi minha trajetória como estudante e como profissional, e, de um modo bem sucinto, relatei alguns fatos que cooperaram para a conformação dessa pesquisa. No segundo capítulo, descrevi os aportes teóricos no campo da Etnomatemática. No terceiro capítulo, descrevi os caminhos percorridos desde o início da pesquisa, que objetivou investigar os jogos de linguagem matemáticos que emergem quando alunos da sétima série do ensino fundamental da Escola Municipal Guilherme de Souza Portella de Fontoura Xavier operam com situações vinculadas à cultura camponesa. Também pude compreender como tais jogos se relacionam com os usualmente presentes na matemática escolar. No quarto capítulo, apresentei resultados que emergiram da prática pedagógica investigativa e, por fim, neste último capítulo, relato algumas conclusões do estudo.

Cabe destacar que, para responder o problema de pesquisa, utilizei técnicas oriundas da pesquisa qualitativa, tais como: observação direta e participante; entrevistas gravadas e posteriormente transcritas, por meio de grupo focal com a turma de alunos e individuais e com membros da comunidade. Também examinei as respostas dos questionários que foram respondidas pelos pais dos referidos alunos, bem como foi efetivado um rigoroso escrutínio do material.

Essa investigação movimentou toda a comunidade de Campo Novo, pois os pais e a direção da escola auxiliaram na investigação. Ademais, para mim era essencial saber “tudo” o que relacionava a Matemática camponesa com a Matemática escolar. Entretanto, com o passar do tempo, fui compreendendo que, como bem nos diz Santos (2005), é impossível, mesmo numa pesquisa de dois anos, conhecer “tudo” dos nossos sujeitos de pesquisa. Para ela, é necessário

[...] enfatizar que esse conhecimento do ‘outro’ e suas práticas culturais nunca acontece na sua totalidade, ou seja, conhecemos do outro aquilo que ele nos permite conhecer. E do que conhecemos, elaboramos e ressignificamos esse outro a partir de nosso olhar, da nossa cultura (p. 52-53).

Como profissional tive que, primeiramente, ouvir e interagir para entender o que estavam respondendo e como chegavam aos resultados, para assim ser mediadora entre o conhecimento produzido em classe e o conhecimento historicamente/culturalmente acumulado, encorajando os alunos a dialogar entre si, formular conjecturas, desenvolver a capacidade de argumentar e também de ouvir.

Mesmo ciente de que eu não poderia conhecer o “todo” de meus alunos, entendi que seria possível examinar os jogos de linguagem praticados por eles. Assim, por meio da análise do material de pesquisa foi possível compreender que quando os questionava sobre tarefas ligadas à agricultura, expressavam-se por meio de regras presentes na Matemática camponesa, como seus pais, conforme expressei nos excertos abaixo:

Pesquisadora: Você calcula na cabeça (referindo-se à distância entre dois pés de fumo)

Aluna A - Aaaaah!!! É medido a olho, mais ou menos dois palmos”.

Pesquisadora - É que, na verdade, com o tempo você já sabe mais ou menos a olho assim? (em relação a distância de um pé de fumo para outro)

Pesquisado - Isso, a gente pega a prática também. Um passo de 50 cm é fácil de dar.

Entretanto, noutra situação, ao solicitar que respondessem algumas questões, como as assinaladas abaixo, respondiam segundo as regras da matemática escolar, como, por exemplo, a situação-problema em que os alunos primeiramente usaram a fórmula da área de um retângulo, ($B \times H$) achando assim a resposta da área da sala. Os alunos sabiam que também precisariam saber a do ladrilho, pois, como o ladrilho era figura quadrada, aplicariam a fórmula do quadrado ($L \times L$). Como a medida da

sala foi dada em metros, sabiam que deveriam passar também a medida do ladrilho, que estava em centímetros, para metros. Depois, em outro momento, aplicaram a fórmula do quadrado. No cálculo final, sabendo que se tratava da razão entre as áreas da sala e do ladrilho, encontrariam a resposta.

Figura 10 – Exercícios de fixação

Exercícios de fixação

1) Aproveitando uma promoção de uma loja de materiais de construção, uma família resolve trocar o piso da sala de sua residência. Sabem que a sala mede 4 metros de largura e possui um comprimento de 5,5 metros. Sabem também que o ladrilho desejado é quadrado, com 25 cm de lado. Quantos ladrilhos serão necessários para ladrilhar o piso da sala inteira?

Calcular a área da sala:
 $B \times R = 5,5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 22 \text{ metros quadrados}$

Área do Ladrilho - 25 cm - m = $(0,25 \text{ m})^2$ transformação de centímetros para metros = 0,0625

$$\frac{22}{0,0625} = 352 \text{ m}^2$$

Fonte: Aluno 2

Tais fatos me levaram a concluir que a tendência dos alunos era resolver os problemas, usando regras amalgamadas às distintas formas de vida. Assim, quando questionados sobre questões que lhes pareciam ser de “fora da escola”, respondiam de acordo com as regras oriundas da cultura camponesa – aproximação, arredondamento - e, na resolução de problemas tidos como escolares, referiam-se a eles, usando as regras da matemática escolar – rigor e escrita.

Esta constatação me levou repensar a ideia de que é possível simplesmente “trazer situações ditas concretas de fora para dentro da sala de aula” unicamente

como forma de aprender conteúdos relativos à disciplina Matemática. Como regras vinculadas às formas de vidas diferenciadas – neste caso, a forma de vida escolar e a forma de vida camponesa – podem simplesmente ser retiradas de seu contexto e “enxertadas” noutra?

Amparada nos estudos de Giongo (2008, p. 196), também entendi que a “Etnomatemática nos permite pôr sob suspeição a existência de uma linguagem matemática universal ‘aplicada’ nas mais distintas situações”. Para ela:

Uma análise mais apurada do material de pesquisa também me permitiu evidenciar que, ao resolverem situações vinculadas à vida do campo - tais como calcular a área de um aviário ou a quantidade de ração e comedouros a serem disponibilizados - os professores e alunos operavam com uma matemática que aludia às estimativas, às aproximações e aos arredondamentos. Em efeito, mesmo que tomassem como referência as pesquisas de empresas da região que resolverem as situações acima elencadas, ao destacarem que ‘mas eu coloquei uma a mais’, ‘trabalhamos como se fosse um retângulo’ ou ‘uma coisa é a conta, outra é prática’, os professores expressavam que tais regras estavam fortemente amalgamadas às suas práticas cotidianas (p. 197).

Observei durante a pesquisa que, conforme Giongo (2001, p. 97), “a etnomatemática está atenta para compreender os efeitos produzidos quando estes mesmos saberes, não hegemônicos, são impedidos de circular no currículo escolar”. Entretanto, também compreendi que não se trata simplesmente de inseri-los no ambiente escolar como forma de auxiliar na aprendizagem da matemática escolar.

Cabe aqui salientar os escritos de Gottschalk, que aponta:

A matemática escolar pode ser vista como mais uma imagem do mundo, no sentido de que nos dá condições de sentido para a nossa experiência de um determinado ponto de vista. Apresentar ao aluno outras imagens do mundo possíveis é uma opção de cada escola, mas cabe perguntar se não estaríamos mais confundindo o aluno do que auxiliando a sua aprendizagem, ao estarmos introduzindo mitologias semelhantes concomitantemente. Além do mais, ao longo dos séculos houve boas razões para que a matemática institucionalizada tivesse prevalecido. Embora essa matemática ‘vencedora’ também tenha raízes no empírico, é tarefa do historiador da matemática investigar a fascinante trajetória desse conhecimento. Mas até que ponto devemos trazê-la para a sala de aula com a esperança de facilitar o seu aprendizado? Do ponto de vista didático pode ser de fato um valioso fator motivador de aprendizagem, mas desde que não se perca de vista o papel que suas proposições adquiriram no momento em que se constituem como um jogo de linguagem de natureza normativa, ou seja, quando passamos a utilizá-las como condições de sentido para as nossas descrições (2007a, p. 5).

Mesmo que as regras utilizadas pelos alunos estivessem fortemente imbricadas com a forma de vida em questão – camponesa e escolar –, foi possível verificar que os jogos de linguagem ali gestados tinham entre si semelhanças de família. De fato, tanto os alunos quanto os pais expressavam os cálculos por meio de multiplicações e somas praticadas na escola. Conforme expresso nas entrevistas, os pais utilizaram expressões como “transformar num retângulo”, “somar”, “multiplicar”, etc, ou seja, usaram vocábulos oriundos da forma de vida escolar. Como bem aponta Conde (2004, p. 55):

Portanto, as noções de *jogos de linguagem* e de *semelhanças de família* levam ao abandono da busca de uma essência invariável (forma lógica segundo *Tractatus*) que procurava garantir a identidade, pelo menos formal, da linguagem. Com efeito, as investigações interditam a possibilidade de uma linguagem. Com efeito, as *Investigações* interditam a possibilidade de uma *linguagem universal*, enfatizando, ao contrário, a dimensão particular dos jogos de linguagem, pois eles não possuem uma propriedade comum a todos, isto é, um *fundamento comum*, mas simplesmente estão 'aparentados' uns com os outros através de 'semelhanças' (grifo do autor).

Mesmo entendendo que as regras da matemática escolar e da não escolar sejam diferentes, não se pretende “trazer para dentro da sala de aula” somente as regras da matemática camponesa. Os professores devem entender como essas “duas matemáticas” se relacionam e determinar em que momentos abordar esses distintos modos de operar matematicamente em sala de aula. Penso que também devem, diante das assim chamadas “dificuldades de aprendizagem na disciplina Matemática” apresentadas por seus alunos, questionarem: tais dificuldades se referem às regras de qual matemática? Da escolar?

Sei que a pesquisa poderia ter sido mais aprofundada. Entretanto, o tempo limitado não permitiu responder a muitas questões de pesquisa. Poderia, por exemplo, ter feito grupos focais com os pais ou mesmo acompanhar, junto com os alunos, as lidas diárias no campo, para verificar como usavam a matemática nas atividades cotidianas. Também poderia ter ousado mais nos movimentos da prática pedagógica, abarcando outras disciplinas e convidando outros professores para dela participar, como, por exemplo, os de História, de Língua Portuguesa, de Geografia, entre outras. Tais sugestões podem ficar para estudos futuros a serem realizados por mim ou por outros pesquisadores que se interessarem pela temática. Silva corrobora com meu pensamento:

De certa forma, este trabalho modificou minha maneira de conceber o mundo e a matemática, possibilitando-me problematizar algumas das certezas que tinha, desconstruindo-as. Ao longo do processo de aprender novas teorizações, assim como na realização do trabalho de campo fui me dando conta de que haverá sempre novas desafios para esta professora, pesquisadora e estudante, que continuará disposta a seguir aprendendo e refletindo sobre sua vida e sua prática pedagógica, atribuindo e produzindo novos sentidos por meio das palavras (SILVA, 2008, p. 106).

REFERÊNCIAS

- BAUER, Martin; GASKELL, George; ALLUM, Nicholas. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões. In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Rio de Janeiro: Vozes, 2003. p. 17-36.
- BOWLING, A. Measuring social networks and social support. In: MEASURING. **Health: a review of quality of life measurements scales**. 2. ed. Buckingham: Open University Press, 1997. p. 91-109.
- CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. **As Teias da razão: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna**. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2004.
- CUNHA et al. **Etnomatemática. Didática Aplicada ao Ensino da Matemática**. São Paulo: Universidade Estadual De Campinas- Unicamp, 2005.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria a prática** Campinas. São Paulo: Papyrus, 1996.
- _____. **Etnomatemática: elo entre a tradição e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- _____. Etnomatemática e educação. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 39-52.
- DALL IGNA, Maria Cláudia. **“Há diferença”? Relações entre desempenho escolar e gênero**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 167f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Programa de Pós - Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- DUARTE, Cláudia Glavann. **Etnomatemática, currículo e práticas sociais do mundo da construção civil**. São Leopoldo: UNISINOS. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós Graduação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2003.
- _____. Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o “mundo da construção civil”. In: KNIJINIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Orgs.).

Etnomatemática, currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004. p. 183-202.

DUARTE, Rosália. Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. Departamento de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. **Cadernos de Pesquisa**, n. 115, mar., 2002.

GIONGO, Ieda Maria. **Educação e produção de calçados em tempos de globalização: um estudo etnomatemático.** Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2001.

_____. **Educação e produção do calçado em tempos de globalização: Um estudo etnomatemático.** In: KNIJINIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Claudio José (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores.** Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004.

_____. **Disciplinamento e Resistência dos Corpos e dos Saberes: um estudo sobre a educação matemática da escola estadual técnica agrícola Guaporé.** Tese de Doutorado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. São Leopoldo- RS, 2008.

GOTTSCHALK, Cornelia Maria Cristiane. **Reflexões sobre Significado na Educação Matemática.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007a.

_____. **Uma Concepção Pragmática de Ensino e Aprendizagem.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007b.

HUNT, D. Trinidad. **Aprendendo a Aprender.** Rio de Janeiro, Record: Nova Era, 2000.

KANT, I. **Sobre a Pedagogia.** Tradução de Francisco Cock Fontanella. 3. ed. Piracicaba: Unimep, 2002.

KNIJINIK, Gelsa. Etnomatemática e politicidade da Educação Matemática. In: DOMITE, Maria do Carmo. **Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática.** São Paulo: FEUSP, 2000.

_____. Educação Matemática, Exclusão Social e Política do Conhecimento. In: BOLEMA Boletim de Educação Matemática, ano 14, n. 16, 2001.

_____. **Currículo, cultura e saberes na educação matemática de jovens e adultos: um estudo sobre a matemática oral camponesa.** V ANPED Sul – V seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2004. Curitiba/PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2004a. v. 1, p. 01-10. (CD-ROM)

_____. Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004b. p. 19-38.

_____. **Educação Matemática, Culturas e conhecimento na luta pela terra**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

_____. Educação Matemática e diversidade cultural: matemática camponesa na luta pela terra. In: PALHARES, Pedro (Org.). **Etnomatemática: um olhar sobre a diversidade cultural e a aprendizagem matemática**. Ribeirão: Edições Húmus, 2008. p. 131-156.

LARROSA, J. **Estudar = Estudiar**. Tradução Tomaz Tadeu da Silva e Santa Coraza. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

LOPES, Maura Corcini Lopes. **Foto & Grafias**: possibilidades de leitura dos surdos e da surdez na escola de surdos. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós- Graduação em Educação. Porto Alegre, 2002.

LUFT, Celso Pedro. **Minidicionário Luft**. São Paulo: Ática, 2001.

MORENO, Arley R. **Wittgenstein: os labirintos da linguagem: ensaio introdutório**. São Paulo: Universidade de Campinas, 2000.

OLIVEIRA, Claudio José. Práticas etnomatemáticas no cotidiano escolar: possibilidades e limitações. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004. p. 239-252.

ORTIZ, Mirian da Silva. **“Fontoura Xavier Resgatando as Origens”**. Porto Alegre, 2008.

SANTOS, Marilene. **Práticas sociais da produção e unidades de medida em assentamentos do Nordeste Sergipiano**: um estudo etnomatemático. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), 2005.

SILVA, F. B. de S. **A (prender) matemática é difícil**: problematizando verdades do currículo escolar. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos para obtenção do título de Mestre em Educação. São Leopoldo, 2008.

VELASQUEZ, Cinara Dalla Costa. Lembranças da Infância. **Revista Partes 2000 – 2009**, São Paulo, 2009.

VERGANI, Teresa. **Educação etnomatemática: o que é?** Natal: Flecha do Tempo, 2007.

VILELA, D. S. **Matemáticas nos usos e jogos de linguagem: ampliando concepções na Educação Matemática.** Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, 2007.

WANDERER, Fernanda. Educação de jovens e adultos, produtos da mídia e etnomatemática. In: KNIJINIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Claudio José (Orgs.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores.** Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2004. p. 243-271.

ZANOTELLI et al. **Revista Plano Pedagógico Escolar de Fontoura Xavier** - Ano 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Declaração**DECLARAÇÃO**

A Direção da Escola _____, do município de _____ autoriza a professora _____ a realizar a pesquisa junto a turma _____ com o objetivo de discutir questões pertinentes á educação matemática. A referida pesquisa está sendo desenvolvida pelo professor junto ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas da UNIVATES de Lajeado, RS, sendo como orientadora a professora daquela Instituição leda Maria Giongo. A pesquisa prevê saída de campo, entrevistas com os alunos, gravadas e posteriormente transcritas, bem como filmagens de aulas durante o processo pedagógico.

A Direção declara estar ciente dos objetivos da pesquisa, bem como dos aportes teóricos e metodológicos que a sustentam e salienta que poderá solicitar, sempre que entender necessário, informações sobre a mesma ao professor ou sua orientadora.

Local e data:

Diretora

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo minha participação nesta pesquisa, por meio desta(s) entrevista(s) pois fui informado, de forma clara e detalhada, livre de qualquer constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos da mesma.

Fui especialmente informado:

1) Da garantia de receber, a qualquer momento, resposta a toda pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida acerca da pesquisa e de seus procedimentos;

2) Da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga qualquer prejuízo;

3) Da garantia de que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados à pesquisa;

4) Do compromisso da pesquisadora de proporcionar-me informações atualizadas obtidas durante o estudo, ainda que isto possa afetar a minha vontade em continuar participando;

5) De que esta investigação está sendo desenvolvida como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, estando a pesquisadora inserida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas da Univates, RS.

6) Da inexistência de custos.

A pesquisadora responsável pela pesquisa é a professora Andréia Strapasson, orientada pela professora Ieda Maria Giongo, do Centro Universitário Univates de Lajeado, RS, que poderá ser contatada pelo e-mail igiongo@univates.br ou pelo telefone (51) 3714-7000 ramal 5517.

Local e data

Nome e assinatura do pesquisado

Nome e assinatura da pesquisadora responsável

ANEXOS

ANEXO A – Maior Fazenda do Brasil

PIO - Maior fazenda do Brasil à venda - Barra Do Garcas-MT - Área Total: 152288 hectares equivalente a 62.928 alqueires paulista

Anúncio postado em:

Anúncio expira em:

Informações do anúncio:

Descrição do anúncio:

Fazendas: Código: 246

CONFIRA MAIS DETALHES!

Fazendas: Código: 246

Localização: Barra do Garça - Barra Do Garcas-MT

Área total: 152.288 há

Área Aberta: 90.000 há

Principal finalidade: Pecuária - Engorda - Soja – Recria

Valor: 2.757,00 por Hectare

Pagamento: Avista

Área Total: 152288 hectares equivalente a 62.928 alqueires paulista.

Área formada: 90.000 hectares.

Conceito de venda: A presente venda é feita sob o conceito de PORTEIRAS FECHADAS, permanecendo no imóvel, e fazendo parte do preço o rebanho bovino, veículos, maquinário e implementos:

Rebanho Bovino: Aproximadamente 100.000 cabeças.

Outros: Tratores, veículos e implementos.

Titulação: Escrita pública definitiva em nome dos proprietários, devidamente matriculada no cartório do registro imobiliário competente.

Topografia: Plana e levemente ondulada e suaves caídas para as águas, porém

100% mecanizável.

Curvas de nível: Existem curvas de nível, onde esta providência se faz necessária. Tipos de solos: Latossolo vermelho de cerrado, terras de culturas e terras mistas de boa qualidade com aproveitamento para o cultivo de grãos após a correção de solo.

Afloramentos rochosos: Inexistem.

Estradas internas de uso da fazenda: A fazenda possui acessos a todas as suas dependências, com perfeita manutenção e transitáveis o ano todo. Escolas primárias: A fazenda mantém uma escola primária, com construção de 160,00 m², com 02 salas de aula, instalações sanitárias, área para merenda escolar, e secretária para os professores.

Distâncias da fazenda a: Rodovia

Descrição do imóvel:

Benfeitorias:

01 casa sede de alvenaria de ótima qualidade, avarandada, contendo todas as dependências, encerrando a área total construída de 530 m² com luz elétrica e água encanada.

06 casas de alvenaria, para funcionários categorizados, com todas as dependências, encerrando a área construída de 100 m² cada uma, todas com luz elétrica e água encanada.

35 casas de alvenaria, para funcionários, com todas as dependências, com a área construída de 60 m², cada uma, com luz elétrica e água encanada.

01 Prédio de alvenaria, para farmácia e enfermaria, com a área construída de 100 m².

01 alojamento para encarregado e coletivo, mais uma cantina, com a área total construída de 640 m².

01 Igreja de alvenaria, com a área construída de 100 m².

01 Clube social de alvenaria, com área construída de 200 m².

01 Alojamento coletivo para encarregados, de alvenaria, com a área construída de 160 m².

01 Cantina para funcionários, com a área construída de 200 m².

01 Alojamento coletivo para peões solteiros, com a área construída de 280 m².

01 Prédio para almoxarifado, com a área construída de 200 m².

01 Armazém de alvenaria, com a área construída de 200 m².

01 Prédio para escritórios e dependências, área construída de 200 m2.

01 Paiol com área construída de 100 m2.

01 Galinheiro com a área construída de 100 m2.

Instalações operacionais.

01 Oficina mecânica completa, com a área construída de 400 m2.

01 Máquina de arroz com a área construída de 200 m2.

01 Serraria completa, com a área construída de 250 m2.

01 Secador de grãos, à lenha.

01 Casa de máquinas com área construída de 100 m2.

01 Frigorífico para uso local, com a área construída de 250 m2.

01 Fábrica de sal, com a área construída de 200 m2.

Currais: A fazenda possui um total de 19 currais, localizados estrategicamente na fazenda, todos com brete, tronco, embarcador, barracão central coberto, várias divisões, construção em madeira de lei. A energia elétrica para os currais acima, e suprida por turbinas de 5/10 KVA, cada, ou então por captação de energia solar através de módulos fotovoltaicos. Existe ainda em cada curral 01 depósito de alvenaria com a área construída de 160 m2 cada um. Total de 19 depósitos, com área total construída de 3.040 m2. O abastecimento de água para os currais e respectivas residências de funcionários é feito através de recalque de água por 15 rodas d'água de marca Rochfer. Cada curral tem 3 casas de funcionários, totalizando 57 residências de alvenaria, todas servidas por luz elétrica e água encanada. Estábulos: 01 estábulo para fornecimento de leite para funcionários da fazenda, encerrando a área construída de 680 m2.

Central de inseminação artificial: A fazenda possui instalações adequadas para 1.500 matrizes em regime de inseminação artificial, para produção de touros de raça, objetivando evitar a compra de touros, e, ainda visando à comercialização destes para fazendeiros da região.

Suinocultura: Para abastecimento da fazenda, há ainda uma pocilga com a área construída de 680 m2, com a população de 400 suínos.

Animais de lida: A fazenda possui um plantel de 311 animais para lida da fazenda, entre eqüinos e muares.

Irrigação artificial: A fazenda possui um total de 05 pivôs centrais, com capacidade de irrigação total de 900 hectares, iguais a 372 alqueires paulista.

Energia Elétrica: A fazenda possui recursos de energia elétrica, através de uma usina hidroelétrica com a capacidade de geração de 150 KVA, com uma barragem com a extensão de 800 metros, com uma movimentação de 800.000 m³ de terra. A eletricidade gerada pela usina acima abastece toda a área operacional e social da fazenda. A rede elétrica perfaz a extensão de 12.000 metros.

Rede hidráulica: A rede hidráulica da fazenda perfaz um total de 220.700 metros, eis que todas as construções possuem rede de água canalizada na sede social, instalações operacionais e nas 57 casas dos 19 retiros.

Agricultura de subsistência: Para subsistência da fazenda, existe uma área de plantio de arroz de 150 hectares, iguais a 62 alqueires paulista, e 610 hectares de milho, iguais a 252 alqueires paulista.

Serraria: A serraria da fazenda tem uma produção anual de 2.400 m³, para atendimento próprio e ainda para comercialização.

Aeroporto: Aeroporto asfaltado de 1.300 metros de extensão por 23 metros de largura para pequenas e médias aeronaves.

Áreas de preservação: Os proprietários da fazenda, buscam manter o seu equilíbrio ecológico, levando-se em conta os ambientes, preservando-se as florestas existentes, recursos hídricos, fauna silvestre, fauna etiológica, etc. Entre os 19 retiros existentes, ficaram preservadas áreas de matas, que contribuem para o equilíbrio das chuvas, e contribuindo para que o capim fique verde por um período a mais prolongado, entre uma estação-chuvosa e outra, com aumento da produtividade econômica, possibilitando maior ganho de peso do rebanho bovino. A área irrigada da fazenda, através de 5 pivôs centrais existentes, que irrigam 900 hectares de pastagens, dão suporte para uma terminação de 6.000 bois/ano, e evolução mais rápida para abate, de aproximadamente 12.000 bezerros/ano.

Correção do solo: Os proprietários da fazenda, arrendaram uma usina de calcário no município de Cocalinho-MT, distante cerca de 400 km da fazenda, que não só abastece a necessidade de equilíbrio do pH dos solos da fazenda, bem como pode-se comercializar cerca de 500.000 toneladas por ano. Este arrendamento foi feito por um período de 06 anos, com possibilidades de renovação.

Pastagens: A fazenda tem um total de 90000 hectares, as pastagens são compostas de capins nobres, tais como brachiário, colômbio, Tanzânia, decumbens, húmida, etc.

Divisões de pastos: As pastagens da fazenda são piquetadas em 600 divisões, todas com cercas de madeira de lei e 05 fios de arame liso e 400 cochos cobertos para sal. Existem corredores, que permitem uma perfeita interligação dos pastos. Outras informações.

Sistema hidrográfico: A fazenda possui um vasto sistema hidrográfico, rios de porte, dezenas de córregos, nascentes, 100 açudes artificiais todos alimentados por nas-

centes e córregos. A fazenda possui um canal de nível de balanceamento e distribuição de água, que interliga dezenas de barragens, abastecendo-se por uma extensão de 350 km todas as pastagens da fazenda.

Acessos: A fazenda tem bons acessos desde São Paulo até sua sede. Rodovias asfaltadas até a cidade de Canarana-MT. A rodovia que demanda a Canarana é a BR-158. Do final do asfalto até a cidade de Querência-MT, são 120 km de estradas de terra bem conservadas durante o ano todo. Além disso, a fazenda possui um aeroporto asfaltado, que permite o seu acesso por via aérea, com a utilização de pequenas e médias aeronaves, inclusive jatos executivos.

Cercas: Palanques de madeiras de lei. São 1.200 km de cercas, todas com 5 fios de arames lisos.

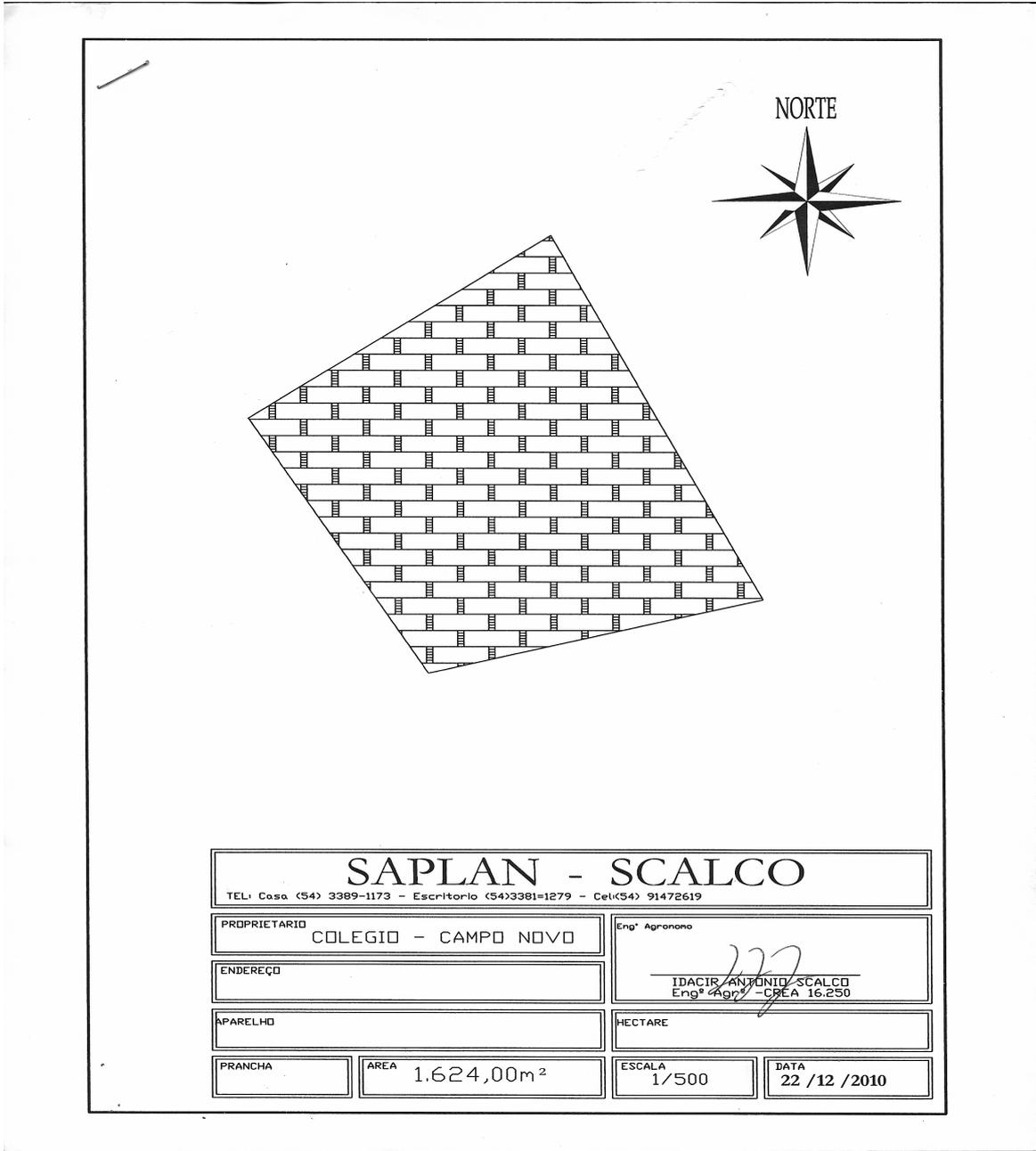
Destinação de área: A fazenda localiza-se numa região excepcional para gado bovino. Destina-se a pecuária de cria, recria e engorda. Está localizada numa área que a ONU, através da FAO, há anos atrás, em pesquisas de nível mundial, classificou a região centro-oeste do Brasil, como a melhor do mundo para gado. Além disso, suas terras permitem ainda o cultivo de grãos, como soja, milho, arroz, sorgo, etc.

Portaria: A fazenda dispõe de moderna portaria de controle de acesso as suas instalações, com módulos fotovoltaicos heliowatt, que convertem luz solar diretamente em energia elétrica, possibilitando a comunicação interna através de rádio, possibilitando um perfeito controle interno de entradas e saídas de veículos e pessoas.

Empregos: A fazenda, por suas atividades, tem geração de 300 empregos diretos e indiretos.

OBS: Para início de uma negociação exige-se uma carta de intenção de compra do provável comprador ou uma visita antecipada no escritório do proprietário em São Paulo - SP.

ANEXO B – Planta do Terreno da Escola Guilherme de Souza Portella

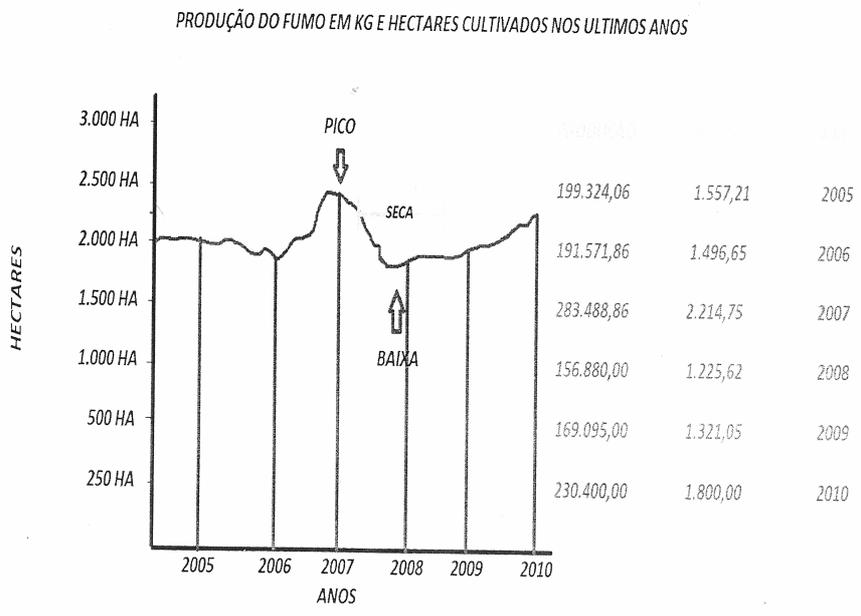


Fonte: Agrimensor Idacir Scalco

ANEXO C – Produção de Fumo de Fontoura Xavier

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (<http://www.univates.br/bdu>)

ANEXOS



Fonte: Secretária da Agricultura

ANEXO D – Produção de Leite de Fontoura Xavier



Fonte: Secretária da Agricultura